

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

С. Е. ЦАРЕВА

**МАТЕМАТИКА
И
МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ
МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ**

**(Авторская программа курса.
Методические указания по ее реализации)**

НОВОСИБИРСК 2003

УДК: 51 + 51(07)
ББК 22.1 + 74. 262
Ц 181

Печатается по решению
редакционно-издательского совета

Рецензенты:

Кафедра естествознания, математики и методики обучения факультета начальных классов Красноярского педагогического университета

Г. М. Серегин, канд. пед. наук, доц., проф. каф. геометрии и методики преподавания математики Новосибирского государственного педагогического университета,

В. А. Соболева, преп. высшей категории Новосибирского педагогического колледжа № 3.

Царева С.Е.

Ц –181 Математика и методика обучения математике младших школьников (Авторская программа курса. Методические указания по ее реализации.): Учебно-методическое пособие. 2-е изд., перераб. и дополн. — Новосибирск: Изд. НГПУ, 2003. — 132 с.

ISBN 5–85921–439–1

Настоящая работа является программой подготовки будущего учителя начальных классов к обучению учащихся математике, ориентированному на развитие личности ребенка, на понимание им мира и себя. Курс является интегративным, объединяющим курсы "Математика" ("Теоретические основы начального курса математики") и "Методика преподавания математики". Он соответствует ГОС ВПО 2000 и ГОС СПО 2002. Программа и методические указания построены таким образом, что обеспечивают понимание роли и места математики в современном мире, сущности ключевых математических и методических понятий, владение студентами математической и педагогической деятельностью в соответствии с идеями гуманизации образования, личностно-ориентированного обучения. Применяемые практико-ориентированные педагогические подходы, позволяют эффективно и содержательно организовать учебный процесс.

Программа разработана на основе многолетнего успешного опыта подготовки студентов на факультете начальных классов Новосибирского государственного педагогического университета, в Новосибирском педагогическом колледже №3, Куйбышевском педагогическом колледже (НСО.) и сотрудничества автора с другими образовательными учреждениями.

Во втором издании изменено распределение учебного материала по темам, уточнено содержание тем, обновлены списки литературы, внесены редакционные правки и дополнения.

Издание предназначено для студентов и преподавателей математики, теоретических основ математики и методики обучения математике педагогических вузов и колледжей, готовящих учителей начальных классов.

УДК: 51 + 51(07)
ББК 22.1 + 74. 262

ISBN 5–85921–439–1

© Новосибирский государственный
педагогический университет, 2003
© С. Е. Царева, 2003

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая работа предназначена для организации математической и методической подготовки будущих учителей начальных классов в вузе и комплексе «колледж – вуз» в соответствии с ГОС ВПО 2000 специальности 0312000 «Педагогика и методика начального образования» (031200.00 «Педагогика и методика начального образования и (в соответствии с дополнительной специальностью)») и ГОС СПО 2002 специальности 0312 «Преподавание в начальных классах» по дисциплинам «Математика» («Математика») и «Теоретические основы начального курса математики» (в педколледже), и «Методика преподавания математики», интегрированными в курс «Математика и методика обучения математике».

В издании представлены: программа курса с развернутой характеристикой содержания тем, вопросов, смыслов ключевых понятий и соответствующих способов действий, с методическими указаниями, рекомендациями, советами по изучению тем; расширенные списки литературы по темам; извлечения из ГОС ВПО и ГОС СПО, из учебных планов вуза и колледжа, примерное тематическое планирование для вуза и колледжа. Методические указания частично включены в текст содержания программы, частично вынесены в конец тем. Издание содержит информацию о методологических и педагогических основаниях изучения курса и обучения младших школьников математике, о содержании курса в целом и ключевых математических и методических понятий каждого раздела и темы, о требованиях ГОС, о целесообразной организации изучения курса, о содержании, методах, приемах и средствах обучения математике младших школьников, о современных системах обучения математике. Это позволяет как студенту, так и преподавателю строить свою деятельность на основе обобщенного перспективного представления о содержании курса, его целях и задачах, планируемых, предполагаемых, возможных и желаемых результатах изучения. Содержание курса и рекомендации по его освоению базируются на идеях гуманизации, деятельностной и личностно ориентированной педагогики, направлены на развитие личности ребенка и студента, на понимание студентом сущностных характеристик математики как науки, области знаний, учебного предмета, языка и понимание сущности педагогической деятельности. Курс и данное пособие ориентированы на осознание студентом целей и задач математического образования, педагогической деятельности, на понимание студентом и учащимся начальной школы мира и себя. Пособие позволяет оптимально

сочетать самостоятельную работу студентов и работу с преподавателем, включать студентов в процесс планирования и контроля.

Авторская программа разработана на основе многолетнего успешного опыта методико-математической подготовки студентов на факультете начальных классов в Новосибирском государственном педагогическом университете, в Новосибирском педагогическом колледже № 3, Куйбышевском педагогическом колледже (Новосибирской области) и сотрудничества с педагогическими вузами, училищами и колледжами г.г. Новосибирска и Новосибирской области, Новокузнецка, Москвы, Ленинск-Кузнецкого, Хабаровска. Во 2-ом издании изменено распределение учебного материала на темы, уточнено содержание тем, обновлены списки литературы, представлены извлечения из нормативных документов, тематическое планирование для вуза и колледжа, включены новые и расширены имевшиеся методические характеристики курса и тем.

Автор благодарит рецензентов – кафедру естествознания, математики и методики обучения факультета начальных классов Красноярского педагогического университета; *Григория Михайловича Серегина*, кандидата педагогических наук, доцента, профессора кафедры геометрии и методики преподавания математики Новосибирского государственного педагогического университета, *Валентину Агеевну Соболеву*, преподавателя высшей категории Новосибирского педагогического колледжа № 3 за внимательное отношение к данной работе. Особая благодарность преподавателям кафедры математики, информатики и методики обучения Новосибирского государственного педагогического университета, преподавателям математики и методики преподавания математики Новосибирского педагогического колледжа № 3, на протяжении многих лет реализующим данную программу, преподавателям Куйбышевского (Новосибирская область) педагогического колледжа, программы которых выстроены на идеях данной работы. Их поддержка, практические и теоретические находки в реализации представленной методической системы подготовки учителя, отраженные коллегами в диссертационных исследованиях, учебных и методических пособиях, научно-методических статьях, результатах подготовки учителей, обеспечили успех этой системы. Искренняя благодарность моим неравнодушным студентам. Автор выражает также огромную благодарность Любове Петровне Стойловой, кандидату педагогических наук, профессору, заведующей кафедрой методики начального обучения Московского городского педагогического университета за глубокий анализ данной работы и полезные замечания, позволившие улучшить работу.

Светлана Евгеньевна Царева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1. Особенности программы.

Данная программа отличается от многих традиционных программ курсов тем, что она выстроена как документ и организующее и информационное дидактическое пособие не только для преподавателей и контролирующих служб, но и (в первую очередь) для студентов. Содержание программы и методических указаний представлено таким образом, что обучающий и обучающиеся после прочтения «Общей характеристики программы», текста всей программ, содержания конкретного раздела, указаний и приложений получают обобщенное представление о характере, задачах и перспективах изучения всего курса и каждого конкретного раздела и темы. В разделах программы представлены не только названия, но и краткие характеристики содержания ключевых понятий, места изучаемого раздела и соответствующих понятий в общей системе обучения учащихся и становления учителя начальной школы. Программа задает структуру курса, содержательную основу для организации его изучения, а также направления понимания содержания математических и педагогических понятий и положений, помогающие студенту и преподавателю рационально строить процесс профессиональной подготовки к обучению математике младших школьников в русле современных эффективных педагогических теорий: личностно ориентированного и развивающего обучения, гуманитаризации образования, проективного, диалогового обучения и др.

Замена в названии курса «преподавание» на «обучение» вызвана тем, что педагогическая деятельность учителя состоит не столько в преподавании («преподнесении», передаче) знаний учащимся, сколько в организации собственного взаимодействия с учащимися таким образом, чтобы ученик учился (учил-ся, учил себя), а учитель создавал для этого благоприятные условия, в частности, задавал ракурс понимания, вводил новые общепринятые термины и способы обозначения, обеспечивал необходимыми рабочими материалами, оказывал помощь в самостоятельном учении. Термин «обучение» точнее отражает современные педагогические подходы, чем термин «преподавание»¹.

¹ Предполагаю, что использование в ГОС ВПО и ГОС СПО слова «преподавание», а не «обучение» в названиях специальности и предмета является случайностью, а не принципиальной позицией авторов этих документов.

2. Обоснование целесообразности объединения математического и методического курсов.

Подготовка учителя начальных классов к обучению младших школьников математике в педагогических вузах ведется в настоящее время согласно ГОС ВПО¹ в дисциплинах «Математика и информатика», «Математика», «Методика преподавания математики»), в педагогических колледжах в соответствии с ГОС СПО² – в дисциплинах «Математика», «Теоретические основы начального курса математики», «Методика преподавания математики». Названные дисциплины могут быть представлены отдельными курсами, а могут быть интегрированы в один или два курса. Данная программа объединяет два предмета ГОС ВПО: «Математика» и «Методика преподавания математики», и три предмета «Математика», «Теоретические основы начального курса математики», «Методика преподавания математики» учебных планов педагогического колледжа. (См. Приложения)

Объединение курсов, интеграция математической и методической подготовки студентов обусловлены следующими обстоятельствами:

Курс математики начальной школы является вводным интегрированным курсом, формирующим общие представления учащихся о математике, об особенностях математического знания и математического языка, начальные математические представления, умения и навыки, некоторые физические представления (например, о массе, времени, скорости). Его содержание, педагогические, методические позиции учителя определяют в целом отношение учащихся к математике. Одна из основных задач этого курса – обеспечить понимание учащимися математических понятий, действий, правил, символов как способов обозначения, хранения и передачи собственного (чувственного) и чужого опыта и знания, как средств, которые наряду с естественным языком и языками других областей знания делают более эффективным общение и познание мира, как инструментов познания, дополняющих и расширяющих возможности познания мира, себя в мире. От решения этой задачи зависит отношение учащихся к математике, возможности осуществления личностно ориентированного обучения математике как в начальной, так и в основной школе.

¹ ГОС ВПО – Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования специальностей 031200 Педагогика и методика начального образования и 031200.00 Педагогика и методика начального образования и (в соответствии с дополнительной специальностью). Утвержден в 2000 г. Номер государственной регистрации 383 пед/сп

² ГОС СПО – Государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования специальности 0312 Преподавание в начальной школе. Утвержден в 2002 г. Регистрационный номер № 04-0312-П.

Для обеспечения соответствующей готовности студентов - будущих учителей начальных классов математические знания студента – определения понятий, математическая символика, математические действия с математическими объектами, должны быть поняты и освоены с позиций методологических знаний о сущности математики и математических методов и способов познания, под углом зрения психологических особенностей становления и развития у младших школьников математических представлений, математических средств познания мира и математических способов действий, с позиций современных эффективных педагогических парадигм. Выполнение этого требования по отношению к любому, изучаемому студентами математическому вопросу, выводит нас на проблему представления этого вопроса в обучении математике, т.е. на вопросы методики обучения, на проектирование путей реализации целей и задач изучения математики в начальной школе. Поддержку этой позиции мы находим в работах великого математика конца XIX начала XX веков – Анри Пуанкаре (1854 – 1912). Вот одно из многих таких соображений А. Пуанкаре об обучении математике: «Что разумеют под хорошим определением? Для философа или для ученого это есть определение, которое приложимо ко всем определяемым предметам и только к ним; такое определение удовлетворяет правилам логики. Но при преподавании дело обстоит иначе. Здесь хорошим определением будет то, которое понято учениками. ... определения, наиболее понятные для одних людей, не будут совпадать с определениями, которые подходят для других.»¹ Изучение вопросов методики обучения математике не будет эффективным, если при этом не обращаться к содержанию изучаемого. Необходимость такого обращения также подчеркивал А. Пуанкаре: «Размышлять о том, каким образом внедрить новые математические понятия в девственный ум ребенка, – значит, в то же время размышлять о том, каким образом эти понятия были приобретены нашими предками; значит, следовательно, размышлять об их истинном происхождении, а это, по существу, значит размышлять об истинной их природе»². Такое размышление осуществимо лишь при возможности обратиться к содержанию понятий, способам выражения в языке, отношениям и способам действий с соответствующими математическими объектами, т. е. при возможности непосредственного обращения к математике, что в интегрированном курсе сделать легче.

¹ Пуанкаре А. О науке. Пер. с фр./Под ред. Л.С. Понтрягина. – М.: Наука, 1990. С. 455, 457 – 458.

² Там же. – С. 370.

В интегрированном курсе методические подходы легко конструируются и обосновываются как с позиций психологии и педагогики, так и с позиций сущности математического знания, логики содержательных связей между математическими понятиями, что особенно важно для учителя начальной школы. В изолированных курсах математики и методики создать условия для этого труднее. Одна из причин этой трудности – временная разорванность рассмотрения соответствующих вопросов. Ее нельзя полностью устранить, даже если в учебных планах эти курсы будут идти параллельно¹.

Изучение математики в интегрированном курсе идет более осмысленно, мотивированно. Любой вопрос математики обязательно проецируется на психологические особенности студентов и учащихся начальной школы, на педагогические, методические проблемы, вопросы и положения, а методический вопрос – на математические. Математика помогает освоению методики, а методика – освоению математики. У преподавателя появляются возможности строить изучение в соответствии с особенностями обучающихся: студентов и учащихся начальной школы.

Это не означает, что интегрированный курс лишен трудностей. Такие трудности есть. Основная из них – необходимость любое математическое понятие и утверждение пропускать через призму причин происхождения, вариантов выражения в языке, через призму детского сознания. Великий математик XX века Г. Вейль утверждал, что наибольших успехов в математике можно достичь при условии чередования работы внутри математики и работы «над математикой», в сфере философского осмысления природы математического знания. Он считал, что работая только внутри мы неизбежно потеряем ориентиры направления движения и уже не будем знать зачем и куда мы движемся в математических действиях, понятиях, утверждениях. Если же мы будем находиться только в слое «над математикой», то в конце концов потеряем предмет разговора и наши суждения будут суждениями ни о чем.² Эти трудности могут быть у преподавателей, которые имеют большой «стаж» изолированного ведения объединенных нами учебных дисциплин. Первое время трудности есть у части студентов, школьный опыт которых сформировал у них взгляд на математику как

¹ Есть способ преодолеть эту разорванность без объединения предметов в одну дисциплину: вести оба предмета одному и тому же преподавателю. Тогда преподаватель может, когда посчитает необходимым, занимать время изучения одного предмета вопросами, относящимися к другому, или рассматривать вопросы параллельно. Такой подход реализуется во многих педагогических училищах и колледжах, но это по сути уже интеграция, хотя и не заявленная открыто.

² Вейль Г. Математическое мышление. М.: Наука. – 1989. – 400 с.

на некоторый свод формальных однозначных правил и утверждений, выработал репродуктивный тип учебной деятельности, тогда как при изучении интегрированного курса в большей мере, чем при изучении раздельном, требуется деятельность продуктивная, деятельность рефлексивная. В Новосибирском государственном педагогическом университете на факультете начальных классов первая программа интегрированного курса была написана коллективом секции математики кафедры методики начального обучения в 1988 г. Причиной была неудовлетворенность низкой эффективностью усилий преподавателей, стремящихся обеспечить понимание студентами сущности изучаемого математического материала и владение осознанной педагогической деятельностью, построенной на знании и понимании математики. С 1988 г подготовка студентов к обучению учащихся начальных классов математике ведется на факультете в интегрированном курсе “Математика и методика обучения математике”. Идеи данного курса нашли поддержку и у преподавателей педагогических колледжей и училищ. В обоих педагогических колледжах г. Новосибирска (№ 2 и №3), как и в большинстве колледжей и училищ Новосибирской области курсы математики и методики обучения математики объединены. Результаты подтверждают целесообразность и эффективность такого объединения.

Сказанное не означает, что автор отвергает возможность качественной подготовки учителей при раздельном изучении курсов математики и методики. Мы только утверждаем, что сделать это труднее. Мы также считаем, что данная работа (равно как и другие учебные пособия, написанные к этому курсу) может быть использована при изолированном изучении курсов, и это будет способствовать укреплению межпредметных связей и интеграции.

3. Цели изучения курса “Математика и методика обучения математики”.

Целью изучения всех предметов в педагогическом университете и в комплексе "Педагогический колледж — педагогический университет", целью усвоения знаний из любой области, в том числе и математики, является **овладение педагогической деятельностью, в частности, педагогической деятельностью по обучению учащихся начальной школы математике.** На каждой ступени педагогического образования обучающиеся должны овладеть определенными компонентами этой деятельности на соответствующем уровне. Такими компонентами являются: а) знания — структуры педагогической деятельности, целей, содержания, методов, форм и средств обучения матема-

тике учащихся начальной школы, критериев ее эффективности, методик выявления степени результативности обучения математике, и т. п.; б) умения – формулировать цели обучения математике младших школьников в целом и цели обучения конкретному математическому действию, методу и т.д., проводить методический анализ учебных материалов и учебников, выявлять гуманитарные смыслы математических объектов и математической деятельности, подготавливать и проводить уроки, выбирая и осуществляя педагогические действия, адекватные педагогическим целям и особенностям учащихся и др.

4. Особенности построения программы изучения курса в двухступенчатой (колледж – университет) и одноступенчатой (колледж) модели подготовки учителя начальных классов.

При двухступенчатой модели получения высшего педагогического образования (педагогическое училище или колледж – педагогический вуз) важно определить, какого рода **результаты** мы хотим получить на каждой ступени, не забывая, что выпускник педагогического колледжа, несмотря на незаконченность образования, должен обладать уровнем профессиональной педагогической, математической подготовки, достаточным для "безвредного" обучения и воспитания детей.

При обучении студентов только в университете подготовка учителя должна строиться таким образом, чтобы накопление знаний сочеталось с пониманием общих закономерностей обеспечения высокого уровня математического образования, с овладением конкретными технологиями и приемами обучения.

История образования говорит о том, что обучение, которое строится строго по принципу "от общего к частному" или "от частного к общему" обречено на неуспех (впрочем, как и познание мира, о чем пишут, например, математики Г. Вейль, А. Пуанкаре, физики - Л. В. Тарасов и др.). Программа поэтому строится так, что изучение первых тем задает общий взгляд на проблемы обучения математике младших школьников (опирающийся на личный опыт студентов), понимание общих закономерностей и ключевых идей курса, принципы построения содержания математического образования, обеспечивает знакомство с особенностями "математического способа" освоения и познания мира. Затем идет конкретизация: показываются преподавателями, конструируются студентами, сообщаются учебными пособиями, учителями-практиками конкретное содержание математических теорий, понятий, их свойств, пути реализации общих педагогических идей при изучении конкретного учебного материала. Завершается изучение рассмотрением общих проблем обучения математике младших школьни-

ков. Таким образом, предлагаемый **курс** разворачивается в логике: **от общего** (от общих методологических и педагогических установок, опирающихся на конкретный жизненный опыт студентов) — **к частному** (к частным фактам математики, конкретным способам решения математических и педагогических задач, методическим приемам), а от него вновь — **к общему** (к обобщенной, осознанной и прожитой системе концептуальных методологических и педагогических взглядов, реализуемых в частных, конкретных математических, педагогических и личностных ситуациях), т. е. вновь к **частному** и т.д.

Программа предусматривает освоение содержания курса во время лекционных, семинарских, практических и лабораторных занятий; в аудиторной и домашней самостоятельной работе с учебно-методической и научной литературой; через наблюдение за детьми, проведение диагностической, обучающей и исследовательской педагогической работы с учащимися начальных классов во время педагогической практики.

При разработке настоящей программы автор исходил из того, что в результате обучения студенты должны получить **высшее педагогическое образование и соответствующий уровень педагогической квалификации**, важными признаками которых являются:

а) знание особенностей овладения учащимися начальной школы математическими понятиями и способами действий, умение видеть изучаемый материал глазами ребенка младшего школьного возраста;

б) умение выявлять особенности детей и с высокой степенью вероятности прогнозировать последствия своих педагогических действий;

в) владение эффективной технологией обучения, адекватной психологическим, профессиональным и личностным особенностям учителя и учащихся;

г) способность критически и продуктивно осмыслить разные системы математического образования и педагогические подходы, конструировать на этой основе собственную педагогическую деятельность;

д) способность отбирать, дидактически обрабатывать и конструировать учебный материал в соответствии с особенностями учащихся, задачами развития, воспитания и обучения учащихся, собственными методологическими и целевыми установками, требованиями времени и государственных образовательных стандартов.

На первой ступени обучения закладывается фундамент высшего педагогического образования, а именно: фундаментальные (базовые) знания во всех предметных областях, в частности, в математике и методике обучения математике; педагогические умения и техни-

ки педагогического общения с детьми в процессе обучения математике. На этой же ступени обеспечивается осознание студентами освоенного предметного материала и освоенных образцов деятельности не как окончательного и достаточного набора профессиональных качеств, а лишь как базы, кирпичиков, из которых я сам, студент, учась и обучая, могу выстроить, вырастить необходимые профессиональные, личностные характеристики, модели своего педагогического и учительского поведения. По окончании первой ступени образования, студент должен быть открыт для дальнейшего интеллектуального и профессионального роста и обеспечен необходимыми для этого внутренними возможностями.

Вторая ступень предназначена для поиска собственных (не обязательно оригинальных, но обязательно принятых и "прожитых") путей, направлений, способов педагогической деятельности; для проектирования индивидуальных программ и способов их реализации, соответствующих собственному потенциалу; для осмысления знакомого и незнаемого, освоенного и неосвоенного, для обобщения и систематизации ранее изученного.

Первая ступень обучения по этой схеме обеспечивает большей частью **инвариантный** компонент педагогического образования и создает необходимую базу для обеспечения на второй ступени вариативного компонента. Именно поэтому **программа первой ступени** включает в себя **основные математические и методические понятия, апробированные методические приемы с обязательным обсуждением пределов их истинности и применимости**. На первой же ступени обучения студенты должны быть ознакомлены с общекультурными, психолого-педагогическими и методологическими проблемами обеспечения полноценного воспитания и математического образования младших школьников.

Вторая ступень обучения должна обеспечить студентам возможность более глубоко, чем на первой ступени, ознакомиться с технологиями обучения; более глубоко, чем на первой ступени, изучить отдельные разделы математики, включая и новые. Главная **задача второй ступени** обучения по курсу "Математика и методика обучения младших школьников математике" — **обеспечить каждому студенту возможность выстроить свою систему математического образования учащихся, включающую в себя:**

а) четко определенные цели, задачи и результаты обучения учащихся начальных классов разных уровней обученности и воспитанно-

сти в соответствии с прогрессивными педагогическими концепциями и требованиями соответствующих законов Российской Федерации;

б) освоенный студентом учебный материал, на котором возможно достижение этих результатов;

в) освоенную студентом технологию обучения детей математике, обеспечивающую на этом учебном материале содержание математического образования младших школьников, соответствующее государственным стандартам и современным требованиям;

г) перспективы развития и совершенствования системы и собственного образования.

Программа второй ступени ориентирована на более глубокое изучение и осмысление математических разделов курса, основных российских систем обучения младших школьников математике, допущенных и рекомендованных Министерством образования Российской Федерации, экспериментальных, в том числе реализующихся в нашем регионе — по выбору преподавателя и студентов; зарубежных — из числа наиболее известных и доступных для ознакомления. На этой основе обеспечивается овладение способами проектирования и осуществления педагогической деятельностью. В тексте содержания программы нет разделения на вопросы, относящиеся к каждой ступени. Такое разделение проводится на уровне рабочих программ и тематического планирования, которые составляются непосредственно преподавателями. Возможные варианты тематического планирования представлены в настоящем издании в **Приложениях**.

5. Методы, формы и средства осуществления методико-математической подготовки.

Сам по себе учебный материал представляемой программы не может обеспечить выполнение поставленных задач, хотя и содержит, на наш взгляд, необходимые предпосылки. Превращение студента в субъекта собственной учебной, а затем и педагогической деятельности возможно лишь при соответствующей организации, методах и приемах обучения. В этой связи отметим, что **целесообразно разумное сочетание продуктивных и репродуктивных методов, традиционных и новых форм.**

Для обеспечения понимания, выработки собственных взглядов, овладения методологией необходимы **диалоговые формы обучения** студентов. Они обеспечивают понимание проблем и сущности математического знания, проблем образования математических понятий, сущности и механизма овладения учащимися начальных классов математическими знаниями, осознание личной ответственности за каче-

ство своей профессиональной подготовки, определение путей и способов становления себя как учителя сообразно собственным индивидуальным личностным характеристикам. Диалоговые формы обучения — обязательные формы подготовки будущего учителя. Однако, обеспечивая понимание, они недостаточны для овладения педагогическими приемами, знаниями.

Между тем, кроме выработки педагогических позиций, понимания многообразия сторон и аспектов собственной педагогической деятельности, выработки собственного стиля учения и преподавания, существует определенный набор собственно математических знаний и умений, педагогических приемов, которые одинаковы в работе каждого учителя и должны быть освоены всеми студентами.

По каким бы программам учитель ни работал, какими индивидуальными качествами ни характеризовался, ему нужно знать, что сложение обладает переместительным свойством, что истинность этого утверждения в математике доказывается исходя из смысла числа и суммы в соответствующей теории. И, если мотивация к рассмотрению этого свойства, определение его места в системе подготовки себя к работе учителем начальных классов могут быть заложены в диалоговых формах общения с преподавателем, то само содержание переместительного свойства, его математическое доказательство, вполне могут быть взяты из учебников математики или изложены преподавателем и усвоены студентами в процессе как творческой, так и репродуктивной деятельности.

Заметим, что непонятый, не прожитый, но выученный учебный материал курса вряд ли найдет эффективное применение в профессиональной деятельности (за исключением хорошо заданных алгоритмов к известному классу математических задач — вычислительные алгоритмы, алгоритмы геометрических построений, и т.п.). Понятый и принятый, но не присвоенный, не усвоенный, а знаемый лишь понаслышке учебный материал также окажет мало пользы в педагогической деятельности. Хотя в первом случае соответствующее знание имеет шанс на то, чтобы быть понятым: если вы знаете некоторый текст, но не вполне понимаете его смысл, то размышляя над ним, воспроизводя его вы будете все глубже и глубже проникать в его содержание и смысл. Точно так же понимаемое, но не освоенное знание может быть превращено в освоенное, если приложить к этому соответствующие усилия.

Каждый из обучаемых имеет возможность двигаться к освоению тремя путями. Первый: вначале выучить, присвоить, овладеть тем, что

предложено учебниками и учебными пособиями или преподавателем, затем приложить усилия для понимания. Второй: при ознакомлении с новым учебным материалом отнестись к нему «с вопрошанием» (М. М. Бахтин, Г.-Х. Гадамер) и приложить усилия к его пониманию, затем выучить необходимые термины, определения, утверждения, присвоить способы действий с помощью специальных упражнений. Третий – объединить первые два пути.

Формула качественного овладения учебным материалом: *хочу* понять, *знаю*, *действовать* + *понимаю* то, что изучаю + *знаю* определения, алгоритмы, правила, способы решения. методические приемы и т.п. + *умею* действовать с тем, что понимаю и *знаю*. Наиболее продуктивные позиции преподавателя и студента, как и учителя и ученика в образовательном процессе, когда студент (ученик) учится, а преподаватель (учитель) помогает ему в этом.

В содержании осваиваемого знания есть такие компоненты, которые требуют творческого, продуктивного мышления на основе известных базовых понятий и положений. Составить сценарий («конспект») диалогового урока нельзя по образцу, данному преподавателем, так как содержание такого урока непредсказуемо, полностью зависит от реплик учащихся, от умения учителя поддерживать содержательную его сторону, умения "выращивать" зернышки мыслей и версий детей от частных и конкретных вопросов и утверждений до "вечных" вопросов и глубинных смыслов и, наоборот, от "вечных" вопросов до частных и конкретных. Однако, чтобы быть готовыми к таким урокам, полезно ознакомиться с протоколами подобных уроков, побывать на них, просмотреть видеозаписи, написать воображаемый правдоподобный сценарий, опробовать его на занятиях с однокурсниками, на педагогической практике.

Обеспечить усвоение детьми таблицы умножения и деления, выработать навыки сложения и вычитания в пределах десяти после проведения работы по осмыслению сущности соответствующих действий можно, применив систему тренировочных упражнений и соответствующих форм работы, которые представлены во многих традиционных методических пособиях, опираются на особенности памяти учащихся и дают положительные результаты при их применении в любой системе обучения. Такие упражнения и формы их проведения экономичнее усваивать первоначально на репродуктивном уровне. В дальнейшем этот материал может послужить основой творческой переработки. На пустом месте, как утверждают исследователи творчества, творить невозможно или неэффективно.

6. Педагогическая практика в методико-математической подготовке будущего учителя начальной школы.

Общеизвестно, что овладеть какой-либо деятельностью можно лишь в самой этой деятельности: сколько ни изучай стили плавания, сколько ни имитируй соответствующие стилю движения рук и ног на суше, плавать, не плавая в водоеме, не научишься. (Без изучения стилей плавания, специальных физических упражнений вне воды и на воде хотя и можно научиться плавать, но высокого уровня не добиться.) Точно так же, сколько ни изучай, как, чему, когда и зачем учить,— не обучая детей, профессиональным учителем не станешь. Поэтому необходимым звеном подготовки учителя является **педагогическая практика**. По нашему глубочайшему убеждению, она должна быть не самостоятельной, а одной из форм профессиональной подготовки по каждой учебной дисциплине. Это означает, что педагогическая практика должна давать студенту возможность и ставить его в ситуацию необходимости реальной работы с детьми, общения с учащимися, проверки своих педагогических способностей и действенности освоенных в других формах подготовки теоретических знаний, методических приемов и т.п.

Освоение данной программы предполагает, что **теоретические, практические занятия и педагогическая практика представляют собой единую систему подготовки учителя**, а именно: содержание педагогической практики, характер выполняемой в школе работы в период изучения курса планируется преподавателем в соответствии с его задачами и логикой формирования у студентов знаний, педагогических и математических умений, педагогической деятельности.

Поясним на примере одной темы.

Рассматривается раздел "Ребенок в процессе обучения математике", тема "Виды деятельности учащихся при обучении математике". Чтобы студенты получили реальную теоретическую и практическую подготовку, во-первых, преподаватель должен, напомнить или сообщить сведения из психологии (что такое деятельность, какие виды деятельности выделяются психологами, какие являются ведущими в младшем школьном возрасте, какие имеют первостепенное значение при обучении математике, достижению каких результатов способствует выполнение учащимися той или иной деятельности, по каким признакам можно отличить один вид деятельности от другого, по каким признакам можно судить о результативности деятельности учащихся в процессе обучения математике). Во-вторых, преподаватель организует личный опыт студента в осуществлении каждого вида дея-

тельности (реальный и мысленный). В-третьих, студентам предоставляется возможность наблюдения за детьми в процессе обучения математике с целью определения видов деятельности учащихся и ее результатов. Это может быть сделано при посещении уроков, при просмотре видеозаписей уроков. В-четвертых, студент должен приобрести опыт организации соответствующих видов деятельности детей на уроке. Приобрести этот опыт частично можно через деловые игры во время аудиторных занятий, а также при подготовке и проведении уроков или фрагментов уроков в школе.

7. Особенности содержания курса “Математика и методика обучения математике”.

Новое по сравнению со сложившейся практикой подготовки учителей начальных классов в педагогических училищах, колледжах и вузах **есть интеграция математической и методической подготовки** на основе методологических и психолого-педагогических позиций. Определяющими в этой интеграции стержнями, образующими единое полотно профессиональной подготовки студентов к обучению младших школьников математике, являются методологические установки, **ориентация всего процесса обучения как студентов, так и учащихся начальных классов на саморазвитие, самоопределение, самопознание, на "субъект-субъектные" отношения, на "становление в себе Человека"**. Именно поэтому первый и последний разделы программы содержат собственно методологические и психолого-педагогические, философско-математические (о сущности самого математического знания и математического образования) вопросы.

В содержании курса представлен учебный материал из разных областей знания, имеющий отношение к решению проблемы математического образования младших школьников и предназначенный для разных ролей в подготовке учителя к обучению учащихся начальных классов.

Условно весь учебный материал и соответственно содержание курса можно разделить на следующие **шесть групп**:

1) общие методологические аспекты математического знания и проблем математического образования;

2) вопросы смысла, назначения, языка, истории возникновения математического знания;

3) общепедагогические, психологические, дидактические основы математического образования младших школьников;

4) "чистая" математика, прикладная математика;

5) содержание образовательной области "Математика" в начальной школе, представление этого содержания в действующих учебниках для учащихся и пособиях для учителя;

6) методические приемы, педагогические техники, конкретные способы ведения урока математики, других форм обучения, способы и формы организации деятельности учащихся, способы и формы использования средств обучения.

Материал первых трех групп предназначен, прежде всего, для выработки у студентов собственных педагогических позиций и взглядов на цели и задачи своей педагогической деятельности, на ее содержание, на признание необходимости строить обучение таким образом, чтобы максимально способствовать развитию личности каждого учащегося, развитию его "я-самости" (Лосев А. Ф.).

Материал второй группы, кроме того, должен показать студентам гуманитарность самого математического знания, его человеческие истоки и человеческий смысл.

Материал четвертой группы погружает студента в мир собственно математики, предоставляет возможность каждому студенту получить личные впечатления о предмете, методах и содержании математики, получить опыт математической деятельности, а именно, опыт построения определений, теорем, аксиом, доказательств математических предложений, решений математических прикладных задач; показывает многообразие и неисчерпаемость математического знания.

Пятая и шестая группы учебного материала относятся непосредственно к технологии математического образования младших школьников. Овладев этими знаниями, знаниями других групп и соответствующими педагогическими умениями, основанными на знаниях, педагогических убеждениях, педагогических и математических умениях, полученных при усвоении первых четырех групп учебного материала, студент реально должен быть подготовлен к обучению детей математике, к обучению, по крайней мере, не мешающему развитию личности учащегося или способствующему такому развитию.

В содержании каждой темы подчеркнута необходимость рассмотрения каждого математического вопроса и темы в трех ракурсах: *происхождения и смысла* основных математических понятий, *свойств совокупности объектов*, обозначенных ими; специфики языка описания.

В связи со сказанным, характер и методы работы с материалом каждой группы должны быть различными.

Методологические аспекты – вопросы смысла и назначения, языка и структуры математического знания, гуманитарный потенциал мате-

матики и изучения математики требуют дискуссии, диалога, осмысления известного, рефлексии, сопоставления знаний по психологии (полученных при изучении курса психологии) и результатами наблюдений за детьми в процессе изучения последними математики. Здесь очень полезно выполнение студентами специальных заданий по изучению детей, по узнаванию того, каким дети представляют мир, математику, отдельные понятия математики, как ведут себя в разных ситуациях в процессе обучения математике. Полезно протоколирование реплик учащихся, оригинальных высказываний, проведение бесед и специальных тестов с отдельными учащимися, анализ полученных материалов на занятии. Выполнение соответствующих заданий должно входить в содержание контрольных, зачетных и экзаменационных работ. Основные **формы обучения студентов** здесь — *вводные проблемные лекции и семинарские занятия* с проведением на них дискуссий, заслушиванием сообщений студентов, обсуждением результатов исследовательской деятельности и защитой рефератов.

Вопросы "чистой" и прикладной математики изучаются студентами через посещение лекций, задающих общие методологические установки и рекомендации по темам, достаточно хорошо изложенным в учебных пособиях, и содержащих информацию, не представленную в них; через самостоятельное изучение учебного материала и выполнение заданий, упражнений учебных пособий. Большое место при изучении собственно математического материала должны занять также практические занятия, основным содержанием которых является решение математических задач, доказательство свойств математических понятий. По каждой математической теме обязательны *аудиторные и домашние самостоятельные и контрольные работы*.

Для освоения **технологии математического образования** преподаватель на лекциях дает обзор различных систем обучения математике, различных подходов к изучению того или иного материала, задает ориентиры для самостоятельного ознакомления студентов с программами, учебниками, учебными пособиями для начальной школы, сообщает ту информацию, которая не может быть почерпнута студентами из книг или других источников. Большим подспорьем студентам будет издание учебно-дидактических комплексов по всем темам, над чем работают преподаватели кафедры математики, информатики и методики обучения Новосибирского государственного педагогического университета. В учебно-дидактический комплекс входит: учебное пособие, в котором развернуто и многогранно представлен теоретический материал с примерами его реализации в практике, учебные посо-

бия и разработки для организации работы студентов на практических, лабораторных занятиях, педагогической практике, для самостоятельной внеаудиторной работы, электронный учебник и электронные учебные материалы, видеоматериалы¹.

Овладение профессиональными знаниями и педагогическими умениями, формирование прогрессивных, современных педагогических взглядов происходит также в **самостоятельной деятельности студентов** на практических, семинарских и лабораторных занятиях. Здесь важны задания на соотнесение собственно математического содержания математических понятий с их человеческим, сущностным смыслом, с дидактической его версией в том или ином учебнике. Полезны также задания на составление или отбор диагностических заданий по различным темам и с различными целями, в частности, с целью выяснения уровня сформированности тех или иных понятий, умений; с целью выявления уровня и характера понимания детьми определенных понятий, способов действий и т.п.

Выделение шести групп учебного материала, указание подходящих форм работы с каждой группой не означает, что в практике обучения они должны быть изолированы друг от друга и рассматриваться на отдельных занятиях. На одном и том же занятии может проводиться работа с собственно математическим материалом, с вопросами его смысла и происхождения, с проблемами образования. Целесообразность включения того или иного материала, степень погруженности в него задается требованиями государственного стандарта к подготовке учителя с высшим и средним образованием, определяется преподавателем и студентами.

Предлагаемая программа требует обязательного общения студентов с учащимися начальных классов, с учителями, наблюдения за детьми, т. е. педагогической практики. Программа в значительной мере ориентирована на понимание, на развитие общепедагогических и общекультурных компонентов педагогической деятельности. Она требует также серьезной работы студентов по усвоению нормативного математического знания, знания вычислительных приемов нормативных, способов решения задач, по развитию умения решать задачи и т. п.

Содержание учебного материала школьного курса математики, инвариантное для разных программ и учебников (т. е. сохраняющееся в разных программах и учебниках, как, например, десятичная система

¹ В рамках подготовки таких комплексов автором и его коллегами изданы пособия по темам «Величины ...», «Алгоритмы ...», по геометрии, задания к государственному экзамену, готовятся к изданию еще несколько пособий, ведется разработка материалов по всем темам.

счисления, арифметические действия, вычислительные приемы, свойства арифметических действий, правила порядка действий, способы решения уравнений, смысл уравнения и его решения и т. п.), также должно быть освоено студентами на уровне свободного владения. При изучении этого материала полезны тренировочные упражнения, работа с различными учебниками для начальной школы, выполнение самостоятельных работ, накопление студентами справочного и методического материала, ориентация на овладение (запоминание) нормативного знания.

Вопросы методики в колледже рассматриваются обзорно с позиций разных концепций, систем и программ обучения, но осваиваются студентами на уровне педагогических умений в соответствии с той системой обучения (или теми системами), которая(ые) не противоречит(ат) прогрессивным целям и задачам современного школьного образования и которой владеет преподаватель. Это предоставляет студентам возможность познакомиться с разнообразием подходов и идей, овладеть одним из вариантов технологии, наметить направление совершенствования своей подготовки, в частности, направление проектирования своей системы математического и педагогического образования и самосовершенствования. При обучении по данной программе студентов колледжа рассматриваются первые три раздела с той мерой детализации, которая обуславливается требованиями ГОС СПО. (Примерное тематическое планирование приведено в Приложениях.)

Содержание тем в программе прописано развернуто, подробно. Но это не означает, что все вопросы, обозначенные в ней, должны быть изучены одинаково. Следует выделить три направления освоения содержания программы: ***общекультурный или гуманитарный; прикладной; теоретический.***

Первое направление — это понимание общих проблем образования, смыслов математического знания, смысла педагогической деятельности, места математического знания, математического образования в становлении человека.

Второе — это направление практических педагогических приемов организации деятельности учащихся на уроке, умений дидактически и педагогически оправданно выполнить любое задание из учебника математики для начальной школы, определить его нормативное содержание и оформление. Это знание фактического учебного материала по курсу математики в одной из систем обучения (в сопоставлении с нормативным знанием) и владение практическими педагогическими приемами обучения.

Третье направление — теоретическое обобщение знаний педагогического и математического характера, проектирование концепции обучения учащихся начальной школы математике или принятия одной из известных концепций, проектирование программы ее реализации на основе имеющихся учебников математики.

В педагогическом колледже особенно важно второе направление, находящее свое обоснование в первом. Третье направление лишь намечается как обобщение всего изученного, как выявление и проявление учащимися колледжа общих представлений о методической системе обучения математике, отделения известного от неизвестного, определения перспектив совершенствования методико-математической подготовки.

7. Требования к уровню и качеству освоения программы.

Уровень профессиональной педагогической подготовки можно охарактеризовать как по степени освоения, так и по качеству основных компонентов педагогической компетентности в соответствующей области.

Все знания по математике и методике обучения можно разделить условно на освоенные и перспективные.

Освоенные знания — это знания на уровне практического применения в обучении младших школьников математике. На этом уровне в педагогическом колледже должны быть изучены нормативные математические знания, определенные государственными стандартами для начальной и основной школы, математическое обоснование этих знаний. В педагогическом университете в число освоенных должны войти также математические знания, составляющие учебный материал курса математики начальных классов гимназий, средних классов школы и их углубленные математические основы.

В число освоенных должны входить также методические знания и умения: знания нормативных форм записи чисел, решений текстовых задач, способов выполнения учащимися вычислительных и геометрических заданий, приемов введения нового учебного материала, приемов организации упражнений по выработке вычислительных навыков, содержания учебников математики для начальной школы (выпускнику колледжа достаточно знать содержание и педагогические характеристики одного - двух, наиболее используемых в практике комплектов учебников; выпускнику педагогического университета — всех комплектов, рекомендованных (разрешенных) Министерством образования к использованию).

Освоенными должны быть также приемы выявления уровня математической подготовки детей, поступающих в первый класс, приемы выявления качества и уровня соответствия государственным стандартам математической подготовки учащихся; формы проведения уроков математики, умения объяснить учащемуся способ решения любой математической задачи из школьного курса математики, организовать другие виды работы с задачами в соответствии с целью включения задачи в урок и т. п. Конкретный перечень обязательных освоенных знаний и умений определяется государственным стандартом, а также требованиями к уровню профессиональной подготовки выпускников педагогического колледжа, педагогического университета, разрабатываемыми в колледже или университете. Качество освоения, в свою очередь можно условно разделить на уровни, количество которых может быть различным. В разряд освоенных следует отнести также знание некоторых основных положений из методологических и философских основ математического знания и обучения математике.

Перспективные знания — это знания на уровне понимания направлений развития, понимания области и характера проблем, которые эти знания решают. Перспективные знания по большей части носят обобщенный характер, отражают методологию и философию педагогической деятельности учителя и предметной области. Перспективные знания — это зона "ближайшего" и "дальнего" развития, это обобщенные знания перспектив, знания "в общих чертах". Такие знания могут излагаться студентом только в форме собственного "предварительного" видения, в форме участия в диалоговых уроках и занятиях, в форме "педагогического фантазирования". Перспективные знания также могут оцениваться в баллах или в терминах "наличие" — "отсутствие" или "участие" — "неучастие".

Перспективные педагогические умения — это знание состава умения, знание того, на достижение каких целей оно может быть направлено, возможно, умение выполнять составляющие умения действия и операции по прямым указаниям или под руководством учителя, преподавателя.

Объем перспективных знаний и умений для выпускников колледжа гораздо шире, чем для студентов педагогического университета (если рассматривать только знания и умения, задаваемые настоящей программой). У выпускников университета перспективные знания и умения могут выходить за рамки данной программы. Именно поэтому автором представлена очень подробная характеристика содержания каждого раздела. Наличие в тексте раздела названия какого-либо во-

проса не означает, что он обязательно должен составлять содержание "освоенного знания". Возможно, достаточно лишь представить этот вопрос в виде информации или в содержании диалогового обсуждения соответствующих проблем.

Для работы по настоящей программе объема часов, который сейчас предусмотрен государственными (рекомендательными) учебными планами колледжей и учебными планами педагогических университетов достаточно, если студенты получают одну специальность. При получении дополнительной специальности учебные часы на все дисциплины предметной подготовки сокращаются примерно на 20 % и заменяются дисциплинами второй специальности. Конечно, это не улучшает качества подготовки по основной специальности и не обеспечивает качества подготовки по дополнительной специальности. Улучшить это качество можно лишь за счет усиления межпредметных связей, интеграции некоторых учебных дисциплин и организации практики.

Если обучение проводится только в педагогическом университете, то содержание освоенных и перспективных знаний и умений задается на каждый год обучения или на конец обучения. На изучение последних обобщающих тем отводится большее число часов. В этот период часть перспективных знаний, умений из содержания первых разделов программы переводится на уровень освоенных.

8. Самостоятельная работа студентов.

Согласно ГОС ВПО самостоятельная работа минимально должна составлять 50 %, а по ГОС СПО – 33 % (см. Приложения) от общего числа часов, предусмотренных на изучение учебных дисциплин. Это время внеаудиторной работы студента без преподавателя. Кроме того, как форма учебной работы самостоятельные работы проводятся и в рамках аудиторных занятий. Как внеаудиторные, так и аудиторные самостоятельные работы могут быть обучающими и контролирующими или выполнять обе функции.

Аудиторные обучающие самостоятельные работы могут дополнять диалоговые формы обучения. Они могут предварять диалог или выполняться после диалогового обсуждения для уточнения содержания учебного материала, для решения исследовательской (цель – изучить самостоятельно некоторый математический объект, обнаружить его свойства), познавательной (цель – получить новую информацию, узнать ответ на познавательный вопрос) или учебной (цель – овладеть некоторым знанием, приобрести новые умения, т.е.

изменить себя) задачи¹. Результаты такой самостоятельной работы обсуждаются на занятии коллективно, в группах или парах. Проверочные и одновременно обучающие самостоятельные работы могут иметь форму математического и методического диктанта, в форме письменной работы. Эффективны обучающие самостоятельные работы по заданиям тестового характера.

Внеаудиторные, домашние самостоятельные работы одновременно являются и обучающими и средством контроля и самоконтроля. Их возможное содержание описано ниже.

Текущие, промежуточные и итоговые проверочные и контрольные работы представляют собой разновидность самостоятельных работ. Итоговые контрольные работы целесообразно делить на две части, одна из которых выполняется в аудитории, а другая — в домашней работе с последующей проверкой преподавателем или защитой ее содержания на групповых занятиях и в индивидуальном собеседовании.

Аудиторная часть контрольной работы может содержать задания по математическим основам начального курса математики, задания из контрольных работ по математике для учащихся начальной школы — для проверки качества владения студентами учебным материалом начальной школы и нормативными способами оформления, задания на определение возможных целей включения в урок данных преподавателем математических задач, заданий. Полезны задания на установление соответствия заданных содержания, форм и средств работы на уроке математики и названных педагогических целей. В аудиторную контрольную работу можно включать также тестовые задания математического и методического характера.

Домашняя контрольная работа предназначена, с одной стороны, для организации самостоятельной деятельности студентов, с другой стороны, — для выявления качества профессиональной педагогической подготовки к обучению учащихся математике.

Содержание домашних самостоятельных и контрольных работ может составлять:

а) изучение литературы с представлением результатов изучения в виде: аннотаций работ; цитат, подтверждающих или опровергающих

¹ Исследовательская задача (состоит из условия и требования — цели соответствующей деятельности) есть компонент исследовательской деятельности, цель которой — изучить самостоятельно некоторый математический объект, обнаружить его новые свойства. Цель познавательной задачи — получить новую информацию, узнать ответ на познавательный вопрос, причем, не обязательно с помощью самостоятельного исследования. Требование учебной задачи — овладеть некоторым знанием, приобрести новые умения, т.е. изменить себя.

некоторое утверждение; вопросов, ответы на которые даны автором в изучаемой работе, ответов автора на эти вопросы, своего согласия или несогласия с мнением автора, собственной версии ответов на выявленные вопросы; оценки степени своего понимания содержания работы с цитированием непонятых частей текста и возникшими в связи с этим вопросами; результатами анализа текста с целью выявления признаков реализации определенных педагогических концепций, положений, принципов и т.п.; выявления мнения автора по поставленному преподавателем или самостоятельно вопросу, относящемуся к обучению математике и к воспитанию и развитию в процессе обучения математике;

б) выполнение серии математических заданий, представленных в тестовой или иной форме: решение математических задач; обоснование, анализ, проверка решения математической задачи, отыскание других методов, способов, форм представления решения математической задачи;

в) подбор математических задач, решение которых может адекватно проявить уровень владения математическим содержанием темы, вопроса изучаемого курса;

г) составление и подбор диагностических работ для входного, текущего, промежуточного и итогового контроля и самоконтроля учащихся начальной школы;

д) написание сценариев уроков и фрагментов уроков с заданными преподавателем или сформулированными самостоятельно целями;

е) анализ видеоуроков, сценариев и протоколов уроков, описанных в пособиях, журнальных статьях, составленных студентами,

ж) проектирование содержания деятельности учащихся и учителя при изучении конкретного учебного материала с заданными или проектируемыми самостоятельно целями;

з) подбор системы заданий и упражнений для достижения определенной цели;

и) анализ материалов учебника для начальной школы и (или) методических пособий к нему;

к) проектирование и конструирование системы средств изучения учебного материала с заданными целями;

л) разработка собственных проектов программ курса математики в целом и отдельных тем, учебных пособий, фрагментов учебников, учебных текстов, дидактических материалов, средств обучения по темам начального курса математики и темам изучаемого курса;

м) проверка и анализ письменных классных, домашних, самостоятельных и контрольных работ по математике учащихся начальной;

- н) анализ и оценка качества выполнения работы сокурсника;
- о) написание сочинения, эссе, резюме рефлексивного, презентационного, рекламного и др. характера по изучаемым темам.

9. Контроль за качеством освоения программы и оценка уровня математической и методической подготовки.

Контроль может осуществляться в разных формах и имеет многоступенчатый характер: *текущий, промежуточный, итоговый семестровый, курсовой, итоговая государственная аттестация.*

Текущий контроль заключается в проверке выполнения письменных домашних работ, аудиторных работ на выявление степени понимания лекционного материала, диктантов на владение математическими и методическими терминами, алгоритмами, символами, кратковременных письменных самостоятельных работ. При текущем контроле оценивается также устные ответы. Их формы: защита сценариев уроков и фрагментов уроков, обоснование правильности тех или иных решений математических и педагогических задач и выводов, представление результатов изучения и анализа материалов учебников и учебных пособий для начальной школы, анализа содержания и собственного понимания содержания обязательной и дополнительной литературы по изучаемой теме, вопросу и др.

Предполагается использование накопительной и рейтинговой оценки: количество и качество выполнения проверочных самостоятельных работ, качество самостоятельной домашней работы служат основанием для оценки результатов изучения материала в форме «зачтено» или «незачтено» (если предусмотрен зачет) и учитываются при оценке знаний на экзамене. Итоговая оценка в форме «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» в период экзаменационных сессий в предусмотренные учебным графиком сроки может складываться из баллов, выставляемых при текущем и промежуточном контроле за качество различных сторон методикоматематической подготовки, и выставляемой при сдаче экзамена (по тем же компонентам качества подготовки).

Оцениваться должны:

а) знания

- Определений понятий, формулировок свойств и стандартных (общепринятых) форм обозначения математических понятий – в математике-науке и в школьном курсе математики;
- алгоритмов решения математических задач в соответствии с программой вуза (колледжа) и программами курсов математики начальной школы;

- «школьных» характеристик понятий изучаемой темы и алгоритмов;
- особенностей урока математики, критериев оценивания результативности урока;
- методических приемов создания положительной мотивации изучения математики, формирования математических понятий и вычислительных навыков, обучения решению задачи;
- б) умения:
- решать «школьные» и «вузовские» математические и педагогические задачи (вычислительные, сюжетные текстовые, геометрические, теоретико-множественные и т. д.; на установление соответствия педагогических средств и заданных педагогических целей, на конструирование педагогических действий, адекватных заданным педагогическим целям и учебной педагогической ситуацией и т. п.);
- обосновывать, анализировать и исследовать решения математических и педагогических задач, в виде, обеспечивающем помощь учащемуся начальной школы в решении с учетом индивидуальных особенностей этого учащегося;
- переводить математические утверждения на язык, доступный детям, не искажая их сущности и смысла;
- обнаруживать в текстах для учащихся характеристики математических понятий, математические утверждения, переводить их с языка школьного учебника и пособия на язык математики, проверяя корректность и непротиворечивость информации, содержащейся в этих текстах;
- получать информацию из учебной литературы, использовать литературу для выработки математических и педагогических взглядов и способов действий;
- проводить наблюдения за деятельностью учащихся и учителя (в период педпрактики, представленных в видеозаписи, сыгранных на занятии; проводить анализ таких наблюдений, делать адекватные педагогические выводы по результатам анализа;
- формулировать общие, частные, конкретные педагогические цели;
- подбирать и составлять задания для учащихся, соответствующие заданным педагогическим целям и особенностям учащихся;
- проектировать сценарии уроков и фрагментов уроков с позиций прогрессивных педагогических концепций и технологий;

- «проигрывать» уроки математики и фрагменты уроков на занятиях, проводить уроки математики в школе во время педагогической практики.

Итоговая государственная аттестация осуществляется в форме сдачи *государственного экзамена*, в том числе по математике с методикой обучения математике (содержание экзамена определяет вуз) и защиты *выпускной (дипломной) работы*.

10. Примечания к спискам литературы.

В настоящей программе после объяснительной записки указаны учебные пособия для подготовки учителей начальных классов и учебно-методические материалы для начальной школы, которые можно использовать при изучении всех тем.

К каждой теме даны также дополнительные списки литературы, в которые помещены библиографическое представление статей из профессиональных журналов, названных в списке обязательной литературы, а также названия статей и книг, предоставляющих возможность студентам получить дополнительную, углубленную информацию по изучаемой теме. Предусматривается ознакомление студентов с частью из этой литературы в процессе подготовки к лекционным, практическим и лабораторным занятиям (по выбору преподавателя и студентов). Все списки составлены таким образом, чтобы предоставить преподавателям и студентам получить наиболее полное представление о возможных источниках информации. Из приведенных списков преподаватель дает задания студентам для домашней и аудиторной работы и на период педагогической практики ту литературу, которая доступна (имеется в вузовской или городских библиотеках) и наибольшим образом соответствует особенностям студентов, преподавателя, условиями обучения. Данные в программе списки могут быть использованы также при подготовке докладов и рефератов, при написании курсовых и дипломных работ.

Список литературы может и должен дополняться новинками. Для этой цели можно использовать часть страницы после каждого списка. Здесь же можно записывать пояснения, вопросы, примечания.

ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. **Стойлова Л. П.** Математика: Учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр “Академия”. 1999. – 424 с.
 2. **Истомина Н. Б.** Методика обучения математике в начальных классах: Учеб. пособие. М.: Школа-Пресс. – 2000.
 3. **Царева С. Е.** Величины в начальном обучении математике: Учеб. пособие. – Новосибирск, Изд-во НГПУ, 2001. – 448 с.
 4. **Царева С. Е.** Обучение решению текстовых задач, ориентированное на формирование учебной деятельности младших школьников: Монография. – Новосибирск, Изд-во НГПУ, 1998. – 136 с.
 5. **Царева С. Е.** Математика и методика обучения математике: Авторская программа. Методические указания по ее реализации. – Новосибирск: Изд. НГПУ, 2003. (Настоящее издание.)
 6. Программы для общеобразовательных учреждений: Начальная школа. – М., 2000 (и более ранние и более поздние издания).
 7. Учебники по математике для начальной школы, допущенные и рекомендованные Министерством образования РФ, экспериментальные учебники. Издания последних пяти лет.
 8. Статьи по соответствующим темам в журналах “Начальная школа”, “Математика в школе”.
 9. Нормативные документы по вопросам школьного математического образования в целом и математического образования младших школьников.
-

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

1.1. МАТЕМАТИКА В ОБУЧЕНИИ И ВОСПИТАНИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ И ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЯ

Курс «Математика и методика обучения математике». *Цели и задачи* изучения курса. Виды и формы учебно-познавательной деятельности обучающихся при изучении курса. *Структура и содержание* программы курса. Роль и место курса в профессиональной подготовке учителя начальных классов. *Структура и содержание* курса. *Требования* Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) или Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ГОС СПО) к качеству подготовки учителя начальных классов и к его математической и методической подготовке. *Методологические и педагогические основы* курса. Связь курса с другими учебными дисциплинами подготовки учителя начальной школы. Особенности содержания и организации самостоятельной работы при изучении курса, условия эффективности. Проектирование индивидуально-коллективной траектории освоения курса и организации учебно-познавательной и учебно-педагогической деятельности студента.

Общие задачи школьного обучения и воспитания, задачи обучения и воспитания младших школьников. Обучение математике как средство решения общих и частных задач обучения и воспитания учащихся начальных классов.

Математика как особая область человеческого знания, как элемент общечеловеческой культуры. Математика как гуманитарная наука: математика как средство и результат деятельности человека по удовлетворению своих материальных и духовных потребностей. Математика как язык. Математика и мир. Мате-

матика и человек. Математика и другие области человеческого знания, (математика и лингвистика, математика и физика, математика и химия, математика и история, математика и литература, математика и экономические науки, математика и социология, математика и психология, математика и педагогика, математика и методика обучения, математика и искусство), их сходство и различия.

Математика в современном школьном обучении.

Причины и цели включения математики в число основных школьных учебных предметов. Отношения математики-науки и математики — школьного и вузовского учебных дисциплин, учебной дисциплины колледжа. Интегрированный характер курса математики начальной школы. Современные концепции, учебные программы и учебники¹ математического образования младших школьников (обзорно): автор(ы), краткая история создания, базовые методологические, педагогические позиции и методические подходы к обучению математике; обобщенная характеристика методической системы обучения: направленность целей, приоритеты; особенности содержания обучения и учебного материала учебников; основные заявленные методы и приемы обучения и их отражение в учебниках, формы и средства обучения; общее и различное с другими концепциями и программами – сопоставительный анализ концепций, программ и учебников.

Математика в подготовке учителя начальной школы. Роль и место математической подготовки учителя начальных классов в его профессиональном становлении. Особенности профессионально ориентированной математической подготовки учителя начальных классов, связь математической и методической подготовки, математической и психолого-педагогической. Цели, задачи, содержание математической подготовки. Требования ГОС к качеству математической подготовки.

Методика обучения математике как педагогическая наука и учебная дисциплина при подготовке учителя начальных классов. *Предмет* методики обучения математики, ее задачи, методы исследования. *Математика и методика обучения математике. Методика*

¹ Авторы и авторские коллективы учебных комплектов по математике: а) рекомендованные и допущенные Министерством образования Российской Федерации в 2002-2004 гг: Моро М. И., Бантова., Г.В Бельтюкова и др.; Моро М.И., Волкова С.И., Степанова С.В.; Н.Б. Истомина; И.И. Аргинская и др.; В.Н. Рудницкая; Л.Г. Петерсон; Э.И. Александрова; б) альтернативные, экспериментальные.

обучения математике и общая педагогика, *методика обучения математике* и дидактика, *методика обучения математике* и психология.

Интегративный курс “Математика и методика обучения математике”: структура, цели и задачи, содержание, методы и формы изучения, виды учебной работы, требования к результатам изучения в соответствии с ГОС, критерии и формы тематического, текущего и итогового контроля, изучение курса и *педагогическая практика. Курсовые и дипломные работы* как средства методико-математической подготовки учителя начальных классов. *Итоговая государственная аттестация*: содержание, требования, организационные формы.

Методические указания. Основными целями изучения этого раздела являются: получение студентами обобщенного представления о курсе в целом, о перспективах его изучения, особенностях собственной деятельности, рефлексивное осмысление собственных взглядов на математику, на обучение математике, соотнесение этих взглядов с представленными в работах математиков, педагогов, в тексте данной программы, обнаружение разрывов в собственных знаниях. Результатом работы должно стать: овладение студентами приемами работы с учебными и научными текстами в области методологии математики и общей методики, а также проект индивидуальной перспективной программы (стратегии) деятельности для овладения профессиональными знаниями и умениями, достаточными для эффективного обучения младших школьников (учащихся начальных классов) математике и воспитания детей средствами математики и процесса обучения математике.

Некоторые *положения и правила работы с текстом*, которые полезно понять и применять:

1. Любой текст неисчерпаем (т.е. в нем заложено много уровней смыслов, первый из которых составляется из наиболее употребительных смыслов слов и словосочетаний и грамматических и синтаксических конструкций).

2. Чтобы лучше понять текст, нужно относиться к нему «с вопрошанием» (Г.-Х. Гадамер). Эффективным способом «вычерпывания» содержания текста является формулирование вопросов (вопросительных предложений), ответы на которые даны (предположительно даны) в изучаемом тексте.

3. Текст лучше раскрывается и делится информацией с изучающим его, если последний помнит, что любой текст написан конкретным человеком. У этого человека – автора, были причины, побудившие его к написанию. Полезно поэтому знать имя автора, кто он по специальности - психолог, педагог, математик, учитель и т. д., в связи с чем написан (мог быть написан) текст.

4. Читая текст, стремитесь посмотреть на обсуждаемый вопрос вначале глазами автора, а затем своими.

5. Процесс изучения текста и его результаты нужно отражать в записях, причем таким образом, чтобы ими можно было воспользоваться в дискуссии, при подготовке к семинару, экзамену, при подготовке выступления, доклада.

6. В записях обязательно должны быть: полное имя автора, название текста и все выходные данные (название книги или журнала, город и издательство, год издания, количество и номера страниц). Образцом являются списки литературы в данном издании. Полезно привести толкование основных терминов, использованных в названии, используя словари и пояснения преподавателя.

7. Содержание текста лучше раскрывается, если он представляется в виде серии вопросов, ответы на которые даны, на ваш взгляд, в тексте и ответов на них – ответов автора и своих ответов. Для этого удобно разделить лист на две части, в одной из которых представлены ответы автора, а в другой свой ответ на поставленный вопрос или формулировки вопросов, которые возникли у вас в ходе работы. Это помогает понять текст, авторскую и собственную позиции.

8. Соотнесите текст статьи с текстом рассматриваемой темы программы курса. Определите, какие части и аспекты содержания темы раскрывает статья, а какие нет. Отберите с помощью преподавателя тексты и способы работы для раскрытия других частей и аспектов содержания темы.

9. Пометьте утверждения, части текста, которые вам непонятны. Сформулируйте вопросы, с которыми можно было бы обратиться к преподавателю или однокурсникам для преодоления вашего непонимания.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Аносов В.Д.** Проблемы модернизации школьного курса математики. //Математика в школе. – 2000. – №1. – С. 2-6.
2. **Вейль Г.** Математическое мышление. — М.:Мир, 1988. – 400 с.
3. **Виноградова Н.Ф.** Современные подходы в реализации преемственности между дошкольным и начальными звеньями системы образования// Начальная школа. – 2000. - № 1. С. 7.
4. **Волошинов А. В.** Математика и искусство. – М.:Просвещение, 1992. – 335 с.
5. **Гачев Г. Д.** Книга удивлений, или Естествознание глазами гуманитария, или Образы в науке. – М.: Педагогика, 1991. – 272 с.
6. **Гладкий А. В.** Язык, математика, лингвистика/ /Математика в школе – 1994, № 1 – С. 2 – 9.
7. **Гнеденко Б. В.** Математика и математическое образование в современном мире. — М.:Просвещение, 1985. – 192 с.
8. **Дорофеев Г.В.** Математика для каждого. – М.: Аякс, 1999.
9. **Клайн М.** Математика. Поиск истины. — М.: Мир, 1988. – 295 с.
10. Концепция содержания непрерывного образования (дошкольное и начальное звено)// Начальная школа. – 2000. – № 4. С. 3.

11. **Мадер В. В.** Введение в методологию математики (Гносеологические, методологические и мировоззренческие аспекты математики. Математика и теория познания). М.:Интерпракс, 1995. – 464 с.
12. Математика: Хрестоматия по истории, методологии, дидактике/ Сост. Г. Д. Глейзер. – М.: Изд-во УРАО, 2001. – 384 с.
13. Математики о математике. – М.: Наука, 1967.
14. Математический энциклопедический словарь.— М.: Сов. энциклопедия, 1988. – 847 с.
15. **Мерзон А. Е., Добротворский А.С., Чекин А.Л.** Пособие по математике для студентов факультетов начальных классов. – М.: Изд-во «Институт практической психологии», 1998. – С. 448 с.
16. **Пичурин Л.Ф.** Математика – гуманитарная наука// Математика в школе – 2002. – № 6, с. 8 – 11.
17. **Пуанкаре А.** О науке. Пер. с фр./Под ред. Л.С. Понтрягина. – М.: Наука, 1990. – 736 с.
18. **Фридман Л. М.** Психолого-педагогические основы обучения математике. — М.:Просвещение, 1983. – 160 с.
19. **Фридман Л. М.** Теоретические основы методики обучения математике. – М.: Изд-во «Флинта», 1998.
20. **Фройденталь Г.** Математика как педагогическая задача. Ч.1 и Ч. 2. — М.: Просвещение, 1983.
21. **Царева С.Е.** Математика и конструирование: Программа для начальной школы. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1994.
22. **Царева С. Е.** Гуманитаризация образования как педагогическая и социальная проблема// Вопросы совершенствования профессиональной подготовки учителя на современном этапе развития высшей школы. – Новосибирск, 1997. Изд-во НГПУ. С. 34 – 48.
23. **Царева С. Е.** Гуманитаризация содержания образования: сущность, пути и средства реализации/ Вопросы совершенствования профессиональной подготовки учителя на современном этапе развития высшей школы. – Новосибирск: Изд-во НГПУ. – 1997. – С. 48 – 58.
24. **Царева С.Е.** Подготовка учителя к гуманитаризации школьного образования Вопросы совершенствования профессиональной подготовки учителя на современном этапе развития высшей школы. – Новосибирск, 1997. Изд-во НГПУ. С. 103 – 117
25. **Царева С. Е.** Концептуальные аспекты технологий обучения математике, адекватных задачам образования XXI века /Новые технологии науки и образования на пороге третьего тысячелетия. Матер. междунар. конгресса. Том V. Часть VI: Конкретные технологии современного образования. – Новосибирск, Изд. НГПУ, 2000. – С.118 – 127.
26. **Царева С. Е.** Гуманитаризация математического образования младших школьников: Монография – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2003.
27. Энциклопедия для детей. Т. 11. Математика/ Гл. ред. М. Д. Аксенова. – М.: Аванта +, 1998. – 688 с.

1.2. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Понятие содержания обучения математике. Учебный материал и содержание обучения. Компоненты содержания обучения математике: ключевые идеи математики и математических теорий, способы математической деятельности (*построение гипотез, рассуждений, доказательств; решение задач, математическое моделирование, формализация и интерпретация*, и т. п.); математические понятия и математический язык, математические действия и операции и способы их представления в языке, смыслы математических понятий и утверждений, системы взглядов на познание вообще и математическое в частности, версии (история) происхождения математических понятий, утверждений, правил, символов, способов действий.

Краткая характеристика основных разделов математики - поставщиков учебного материала для школьных курсов¹.

Возможный перечень разделов математики для анализа и характеристики: "*Числа и действия с ними*", "*Геометрия*", "*Алгебра: буквенная символика, математические выражения, тождественные преобразования, равенства и неравенства, уравнения и неравенства с переменными, системы уравнений и неравенств*", "*Величины*", "*Задачи, методы и способы решения*", "*Математический анализ*", "*Комбинаторика*", "*Теория вероятностей*", "*Элементы статистики*".
Схема анализа содержания раздела: 1) ключевые идеи и основные понятия (*О чем раздел?*); 2) решаемые проблемы и задачи (*Зачем и почему выделен раздел, где и для чего может быть использован?*); 3) происхождение и смыслы ключевых понятий и идей (*Как, когда возникли, могли возникнуть? Что означают? Что могут означать?*); 4) основные отношения, операции на множестве объектов, описываемых в разделе (*Какие отношения возможны на множестве объектов раздела? Какие операции и как можно выполнять с ними?*); 5) язык раздела (*Как обозначаются ключевые понятия, отношения в речи и на письме? По каким правилам читаются и записываются?*); 6) ключевые математические задачи, отражающие содержание

¹ Обсуждение поставленных вопросов ведется на основе знаний студентами курса математики средней полной школы. Основная цель такого обсуждения – овладение способами дидактического анализа математического материала: системой вопросов, задающих анализ, способами поиска ответов на них. Вторая цель – перспективное знакомство с возможным содержанием курса математики начальной школы, базовыми и вспомогательными понятиями и идеями этого курса.

раздела математики, их решения (*Какие ключевые задачи представляют содержание раздела? Как они решаются?*); доводы «За» и «Против» использования содержания (элементов содержания) рассмотренного раздела математики в качестве учебного материала школьного курса математики (*Какие идеи, понятия, вопросы целесообразно изучать в начальной школе? Почему?*) Критерии выбора, направления и способы дидактической обработки материала разделов математики для включения в содержание обучения учащихся начальной школы.

Модели структуры начального курса математики: 1. Базовый математический материал; интегративные межпредметные, методологические и дидактические компоненты, эмоционально-оценочная и гуманитарная составляющие, распределение по годам обучения. 2. Основные понятия, их происхождение и смысл, свойства; ключевые задачи и способы решения; перспективные и вспомогательные идеи, понятия, свойства; критерии и уровни освоения, распределение по годам обучения.

Гуманитарные аспекты содержания обучения математике. Математика как особый язык описания определенных сторон существования мира, человека и человечества. *Математические понятия, математические способы действий как ответы на вопросы, возникавшие перед человеком и человечеством, как результат деятельности человека и человечества по удовлетворению своих материальных и духовных потребностей.* История математики как элемент истории развития человека и человечества, его культуры. Причины “изобретения” математических объектов – материальные и идеальные. Смыслы математических понятий и теорий, язык их описания как отражение потребностей и личностных качеств человека, (на примере нескольких математических объектов). Гуманитарные аспекты разделов курса математики начальной школы как необходимый элемент эффективной методической системы обучения математике.

Прикладные аспекты содержания математики в обучении младших школьников: способы вычислений, методы и способы решения задач и т. п. **Теоретические вопросы математики** в обучении младших школьников. Проблема строгости математических рассуждений в обучении математике учащихся начальных классов. Приоритет психологического, гуманитарного, смыслового компонента над формально-логическим.

Связи содержания обучения с другими компонентами методической системы обучения математике: целями, методами и приемами, формами и средствами обучения. Содержание обучения математике и индивидуально-психологические особенности каждого учащегося.

Содержание обучения в программах и учебниках математики для начальной школы. Особенности представления содержания обучения математике и содержания математического образования младших школьников в программах и учебниках для начальной школы, действующих и экспериментальных (см. авторов в предыдущей теме).

Методические указания. Цели изучения этой темы – задать направления понимания сущности содержания математического образования младших школьников, выработать первые общие представления о математике, о возможном содержании обучения математике в начальной школе, о содержании учебного материала современных учебных программ и учебников для начальной школы, овладеть приемами анализа содержания учебного материала курсов математики для начальной школы. Названные первые представления будут затем углубляться, конкретизироваться, уточняться при изучении тем следующего раздела, а затем – на более высоком уровне – вновь обобщаться при изучении тем последнего раздела настоящей программы.

Основная форма работы – диалоговое обсуждение вопросов, поставленных в содержании раздела и поставленных студентами и преподавателем по поводу этого содержания. Результат изучения: система взглядов, установок, адекватных современным прогрессивным педагогическим концепциям. Становление такой системы – залог успешности овладения конкретными предметными и методическими знаниями и педагогической деятельностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Варга Б., Димень Ю., Лопариц Эч.* Язык, музыка, математика. — М.: Мир, 1981.
2. *Гнеденко Б. В.* Математика и математическое образование в современном мире. — М.: Просвещение, 1985.
3. *Дорофеев Г. В.* Математика для каждого. — М.: Аякс, 1999.
4. *Клайн М.* Математика. Поиск истины. — М.: Мир, 1988.
5. *Кудрявцев Л. Д.* Мысли о современной математике и ее изучении. — М.: Наука, 1977. — 112 с.
6. *Кудрявцев Л. Д.* Современная математика и ее преподавание. М., 1985. — 170 с.
7. *Мадер В. В.* Введение в методологию математики (Гносеологические, методологические и мировоззренческие аспекты математики. Математика и теория познания). М.: Интерпракс, 1995.

8. Математика: Хрестоматия по истории, методологии, дидактике / Сост. Г. Д. Глейзер. – М.: Изд-во УРАО, 2001. – 384 с.
9. Математический энциклопедический словарь.— М.: Сов. энциклопедия, 1988.
10. Методика начального обучения математике/Под ред. Л. Н. Скаткина. — М.: Просвещение, 1972.
11. **Пичурин Л.Ф.** Математика – гуманитарная наука// Математика в школе, 2002. – № 6, с. 8 – 11.
12. **Селевко Г. К.** Современные образовательные технологии: Учеб. пособие.- М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
13. Современные проблемы методики преподавания математики: Сб. статей. Учеб. пособие. Сост. Н.С. Антонов, В.А. Гусев. М.: Просвещение, 1985. – 304с.
14. **Фридман Л. М.** Теоретические основы методики обучения математике. – М.: Изд-во «Флинта», 1998.
15. **Царева С. Е.** Математика и конструирование: Программа для начальной школы.- Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1993 – 44 с.
16. **Царева С. Е.** Гуманитаризация содержания образования: сущность, пути и средства реализации/ Вопросы совершенствования профессиональной подготовки учителя на современном этапе развития высшей школы. – Новосибирск: Изд-во НГПУ. – 1997. – С. 48 – 58.
17. Энциклопедический словарь юного математика для среднего и старшего школьного возраста.//Сост. А. П. Савин.— М.: Педагогика-Пресс, 1997. – 360с.
19. Энциклопедия для детей. Т. 11. Математика/ Гл. ред. М. Д. Аксенова. – М.: Аванта +, 1998. – 688 с.

1.3. РЕБЕНОК

В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Математические знания в познании ребенком мира и себя. Возникновение и развитие *начальных математических представлений* и понятий в дошкольном возрасте как обозначений процесса и результата чувственного познания мира и себя в мире. Предметная и речевая деятельность и речевое общение как естественная и необходимая основа становления и развития математических представлений и математической деятельности дошкольника и младшего школьника. Математические понятия как обобщенное обозначение классов сходных объектов, свойств объектов, способов деятельности. *Смысловая, формальная и процедурная* стороны математических представлений и понятий, их отражение в опыте и представлениях дошкольников и учащихся начальной школы.

Деятельность учащихся при обучении математике. Структура любой деятельности: мотивы, цели, задачи, действия по достижению целей, действия контроля и оценки. Виды деятельности: *учебная и конкретно-практическая, продуктивная и репродуктивная, творческая, познавательная, исполнительская и проектировочная, исследовательская, игровая* и т.п. *Математическая* деятельность, ее особенности и проявления. Педагогические ситуации обучения математике, задающие разные виды деятельности учащихся. *Математические способности* как разновидность общих интеллектуальных способностей. Критерии и способы диагностики уровня математических способностей у детей. Влияние характера деятельности учащихся на развитие способностей и качество обучения, здоровье учащихся. Формирование учебной и математической деятельности у учащихся начальных классов как переход от полностью управляемой учебной деятельности к самостоятельной. Примеры педагогических ситуаций, в которых учащиеся осуществляют самостоятельную учебную деятельность, математическую деятельность.

Урок математики. Классификация *уроков математики* по разным основаниям: по характеру взаимодействия учителя и учеников (диалоговые уроки, уроки самостоятельной работы, уроки контроля и оценки знаний, уроки-игры, уроки-путешествия, уроки-смотры и др.), по месту в системе уроков темы или раздела (уроки актуализации знаний и умений, необходимых для изуче-

ния темы, и входного контроля; уроки «погружения», введения в тему, ознакомления с новым; уроки закрепления, развития, углубления; уроки самоконтроля (внутреннего контроля) и предварительной диагностики; уроки внешнего контроля; обобщающие уроки); по основной педагогической цели (обучающие и развивающие уроки, уроки общения, уроки формирования приемов умственной деятельности и т.д.); по виду основной деятельности учащихся (уроки-практикумы, уроки учебной деятельности, исследовательские уроки, уроки-драматизации, уроки-игры и т.д.).

Структура урока математики: педагогические цели и задачи учителя и учебные цели и задачи учащихся, критерии и приемы диагностики степени достижения целей, создание условий для положительной мотивации и принятия учащимися целей и задач, педагогические действия учителя и учебные действия учащихся, направленные на достижение целей урока, действия контроля и оценки учителя и самоконтроля и самооценки учащихся, постановка новых целей и выбор или проектирование новых целей или подцелей.

Деятельность учителя и учащихся на уроках математики разных видов, взаимодействие учителя и учащихся. Обеспечение условий для развития личности каждого учащегося, для сохранения физического и психического здоровья. Зависимость содержания урока и его эффективности от педагогических взглядов учителя, знания учебного материала и умения видеть его «глазами» учеников, от правильной постановки целей, подготовки учителя и его мастерства, от того, насколько учтены и задействованы субъектный опыт учащихся, их индивидуальные особенности.

Подготовка учителя к уроку, подготовка к уроку студента. План-конспект и сценарий урока.

Внеурочная работа по математике в начальной школе. Домашняя работа, ее виды и способы организации; факультативы и спецкурсы; исследовательская работа; дополнительная работа с одаренными учащимися, с детьми, испытывающими трудности в изучении математики.

Средства обучения математике: учебные книги и учебные программы, учебные тетради, справочники и словари, книги для учителя, демонстрационные и индивидуальные наглядные пособия, технические средства обучения (аудио, видео, компьютер), компьютерные программы по курсу математики для учащихся.

Младший школьник и обучение математике в различных методических системах, программах и учебниках. Степень личностной ориентации программ и учебного материала учебников. Соответствие способов представления информации возрастным и индивидуальным особенностям учащихся. Разнообразие способов представления информации. Соотношение смысловой, формальной и процедурной стороны математического знания. Представление гуманитарного характера математики. Математическая и методологическая грамотность, непротиворечивость учебного материала. Доступность и достоверность содержания. Возможности обучения детей с разным уровнем подготовленности и способностей. Возможности субъект-субъектных отношений учащихся, учителя, авторов учебников. Степень оптимальности объема учебного материала для разных категорий учащихся. Возможности интеллектуального, эмоционального, физического утомления, развития. Мотивированность содержания.

Методические указания. Изучение данной темы продолжает начатое в предшествующих двух темах формирование обобщенных представлений о математике и обучении математике. Если в первых двух темах такие представления строились на основе рассмотрения математики, процесса обучения математике с собственных позиций или с позиций взрослого – учителя, преподавателя, то материал данной темы ориентирует студента на необходимость взгляда с позиций ребенка – ученика, и требует рассмотрения и изучения вопросов математики и методики через изучение ученика. Практические педагогические умения, которые должны сформироваться у студентов – умение осуществлять подготовку к уроку математики, оформлять результаты этой подготовки в форме сценария урока. Преподаватель при этом полностью задает содержательную математическую часть урока, опираясь на знания студентов, полученные в школе, а также некоторые сведения из психологии и дидактики. Основные знания и умения, которыми необходимо овладеть в результате изучения темы: знания видов деятельности учащихся на уроке и умение представлять («проживать») поведение ребенка, осуществляющего каждый вид деятельности; знания «алгоритма» подготовки к уроку, структуры текста сценария урока, требований к уроку, умение применять эти знания к написанию сценария урока, пользуясь помощью преподавателя в уточнении содержания урока.

Подготовку к уроку и написание сценария как учебно-педагогическую деятельность, полезно осуществлять в следующей последовательности:

1. Определение и формулировка темы урока.
2. Освоение содержания учебного материала, его педагогический анализ.
3. Формулирование педа-

гогических целей учителя и соответствующих учебных целей, принятие которых учащимися необходимо. 4. Выявление признаков, по которым можно будет определить степень достижения педагогических и учебных целей, и составление диагностических материалов. 5. Определение структурных элементов урока, необходимых и имеющихся средств обучения. 6. Проектирование хода урока, в том числе форм записей на доске в каждой части урока, форм записей в тетрадях учащихся. 7. Оформление проекта урока. 8. Оценка качества проекта урока: с помощью деловой игры – роль учащихся исполняют однокурсники, роль учителя – автор проекта; с помощью логико-педагогического анализа текста проекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Александрова Э.И.** Программа «Математика» (Система Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова) // Начальная школа. – 2001. – № 8. – С. 14 – 17.
2. **Аллан Р., Вилльямс М.** Математика на 5: Пособие для начальной школы. (Пер. с англ.) – М.: АСТ-ПРЕСС, 1998. – 384 с.
3. **Артемов А.К., Истомина Н.Б.** Теоретические основы методики обучения математике в начальных классах / под ред. Н. Б. Истоминой. М. Воронеж: Институт практической психологии, 1996.- 224 с.
4. **Байморукова П.У.** Внеклассная работа по математике в начальных классах. М.: Райл, 1997. 96 с.
5. **Виноградова Н. Ф.** Как реализовать личностно-ориентированное образование в начальной школе?// Начальная школа. – 2001. – № 9. – С. 10 – 15.
6. **Воронцов А. Б.** Проблемы постепенного перехода на безотметочное обучение в начальной школе в ходе модернизации российского образования//Начальная школа, 2002. – № 3. – С. 66 – 72.
7. **Григорян Н.В.** Математика в начальной школе. 1-4 класс. Вместе с родителями. СПб.: Нева, 2001.-144 с.
8. **Денисова Т. М.** Об исследовании математических способностей// Математика в школе. – 1999, № 5. – С. 93 – 97.
9. **Дорофеев Г.В.** Перспективы школьного математического образования в России: концепция гуманитарного непрерывного математического образования/ Образование: Традиции и инновации в условиях социальных перемен. – М.: ИОСО РАО, 1997.
10. **Зайцев В.В.** Технология проектирования ситуаций свободного выбора учебных заданий на уроках математики// Начальная школа. – 2000. – № 1. – С. 41.
11. **Истомина Н.Б.** Программа «Математика» // Начальная школа. – 2001. – № 8. – С. 11 – 12.
12. **Крутецкий В.А.** Психология математических способностей школьников. – М.: Просвещение, 1968. – 431 с.
13. **Манвелов С.Г.** Конструирование современного урока математики. – М.: Просвещение, 2002.
14. **Моро М.И.** Проблемы урока волнуют учителей// Начальная школа. – 2001. – № 4. – С. 60.

15. Математика: Хрестоматия по истории, методологии, дидактике/ Сост. Г. Д. Глейзер. – М.: Изд-во УРАО, 2001. – 384 с.
16. **Петерсон Л.Г.** Программа «Математика»// Начальная школа. – 2001. – № 8. – С. 13 – 14.
17. **Рыжик В.И.** 25 000 уроков математики. – М.: Просвещение, 1993.
18. **Семенов Е.Е.** Актуализировать диалог в преподавании// Математика в школе. – 1999. – № 2. – С. 21 – 24.
19. **Степанова С.В.** Программа «Математика». Авторы Ю.М. Колягин, М.И. Моро, М.А. Бантова и др. // Начальная школа. – 2001. – № 8. – С. 7 – 11.
20. **Фридман Л. М.** Психолого-педагогические основы обучения математике. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с.
21. **Фридман Л. М.** Теоретические основы методики обучения математике. – М.: Изд-во «Флинта», 1998.
22. **Фридман Л. М.** О перестройке начального математического образования// Начальная школа.
23. **Фройденталь Г.** Математика как педагогическая задача. Ч.1— М.: Просвещение, 1983. – 208 с., Ч. 2. – М.: Просвещение, 1983. – 192 с.
28. **Царева С.Е.** Математика и конструирование: Программа для начальной школы. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1994. – 44 с.
29. **Царева С. Е.** Гуманитаризация образования как педагогическая и социальная проблема// Вопросы совершенствования профессиональной подготовки учителя на современном этапе развития высшей школы. – Новосибирск, 1997. Изд-во НГПУ. С. 34 – 48.
30. **Царева С. Е.** Гуманитаризация содержания образования: сущность, пути и средства реализации/ Вопросы совершенствования профессиональной подготовки учителя на современном этапе развития высшей школы. – Новосибирск: Изд-во НГПУ. – 1997. – С. 48 – 58.
31. **Царева С.Е.** Подготовка учителя к гуманитаризации школьного образования Вопросы совершенствования профессиональной подготовки учителя на современном этапе развития высшей школы. – Новосибирск, 1997. Изд-во НГПУ. С. 103 – 117
24. **Царева С.Е.** Концептуальные аспекты технологий обучения математике, адекватных задачам образования XXI века // Новые технологии науки и образования на пороге третьего тысячелетия. Материалы международного конгресса. В 6 частях. Том V. Часть VI: Конкретные технологии современного образования. Новосибирск, Изд-во НГПУ, 2000. С. 118 – 127.
25. **Царева С.Е., Берлизова Е.Ю.** Умножение и деление: учебное пособие для начальной школы. – Кемерово: Изд-во Кемеровского ИУУ, 1999. – 138 с.
26. **Царева С.Е., Волчек М. Г.** Обучение математике и здоровье учащихся// Начальная школа. – 2002, № 11. – С. 15 – 21.
27. **Цукерман Г.А.** Виды общения в обучении. – Томск: Пеленг, 1993. – 268 с.
28. Я иду на урок в начальную школу: Математика. – М.: Изд-во «Первое сентября», 2000. – 336 с.

2. ОБЩИЕ ОСНОВЫ КУРСА МАТЕМАТИКИ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

2.1. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯЗЫКА ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Понятие множества как языка описания совокупностей объектов любой природы. Язык теории множеств в обучении математике. *Множество. Элемент множества. Язык описания множеств: термины, буквы a, b, A, B и др.; символы $\{ \}$, \supset (включение), \supseteq (включение и (или) равенство), $=$, \cap (пересечение), \cup (объединение), \setminus (вычитание, разность), \emptyset (пустое множество), диаграммы (круги) Эйлера — Венна. Множество как общенаучное понятие. Понятие множества, язык описания множеств в начальном курсе математики. Способы задания множеств: *перечисление элементов, описание характеристических свойств.* Способы и формы перечисления элементов множества, способы и формы представления характеристических свойств (элементов) множества. Способы и формы задания множеств в начальном обучении математике, в обучении другим предметам. Виды множеств по характеру, количеству элементов, по характеру заданных отношений и операций и т.п. Числовые множества. Виды множеств в обучении математике. *Подмножество, отношение включения* множеств. Свойства отношения включения. *Равенство множеств.* Свойства отношения равенства. Способы выявления отношений между множествами и доказательства выводов о виде отношений. Равенство и неравенство множеств как основа формирования числовых представлений у дошкольников и младших школьников. Множества в разных областях знания и жизни. Возможности языка множеств в познании и описании действительности, в обучении.*

Операции над множествами в теории множеств и в обучении младших школьников математике

Пересечение, объединение, вычитание (разность), дополнение множеств, декартово умножение (произведение) множеств как операции (действия) и результаты операций, позволяющие из двух данных множеств (по двум данным множествам) получить третье множество. Сходство и различие операций. Происхождение и смысл операций. Способы обозначения операций в речи и на письме. Проблемы и способы определения числа элементов множества — результата операции над множествами.

Свойства операций над множествами: *коммутативность, ассоциативность, наличие или отсутствие «нейтрального», «нейтрального слева», «нейтрального справа» и (или) «поглощающего» множества по отношению к рассматриваемой операции, возможность образования множеств симметричного данному по отношению к рассматриваемой операции. Свойства, связывающие несколько операций: пересечения и объединения множеств, пересечения и вычитания, объединения и вычитания, пересечения, объединения, вычитания и декартового умножения (дистрибутивность, дистрибутивность слева, дистрибутивность справа; свойства, отражающие взаимосвязи операций, возможность получения одного и того же множества с помощью разных операций с данными множествами, зависимость количества элементов в результате от количества элементов в исходных множествах и др.)*. Преобразование математических выражений с операциями над множествами. Доказательство свойств на языке теории множеств, на языке предметных действий и графических моделей. Операции над множествами и свойства операций как отражение предметных действий и их свойств. Познавательное и практическое значение предметных действий, обозначаемых операциями над множествами. Предметные действия в обучении математике, способы их обозначения в устной речи и на письме. Обучение учащихся обозначению предметных действий соответствующими математическими символами и терминами. Значение языка теории множеств для развития науки, для повышения эффективности обучения.

Разбиение множества на классы. Классификация в обучении математике. Классы как непересекающиеся непустые подмножества данного множества, составляющие его в объединении. Способы разбиения на классы: по свойствам и отношениям, перечислением. Понятия и классификация. Классификация в математике, в познании, в курсе математики начальной школы. Классификация в обучении математике. Обучение классификации при изучении математики.

Элементы теории множеств в начальной школе.

Учебный материал начального курса математики с позиций теории множеств (анализ учебных материалов по нескольким программам). Явное и неявное представление элементов теории множеств в программах и учебниках математики. Перевод теоретико-множественных понятий, их свойств, отношений и операций на язык предметных действий, графических изображений, зрительных и кинестетических образов и, наоборот, перевод предметных действий, графических изо-

бражений, зрительных и кинестетических образов на теоретико-множественный язык, на язык школьной математики. Теоретико-множественные понятия в решении задач и обучении решению задач. Методика изучения элементов теории множеств. Методика использования понятия множества, отношений и операций над множествами для формирования математических понятий у младших школьников, для решения задач и обучения решению задач.

История возникновения теории множеств. Значение теории множеств для современной математики и математического образования.

Комбинаторика. Методика использования элементов комбинаторики, комбинаторных задач в обучении математике. Комбинации элементов множеств (объектов любой природы), сходство и различия комбинаций, составленных из элементов некоторого множества. Состав и порядок элементов в комбинации как основные отличительные признаки комбинаций. Проблема подсчета числа возможных различных комбинаций с заданными свойствами из элементов конечного множества – из конечного числа объектов. Классификация комбинаций, основные виды комбинаций: *перестановки* (комбинации отличаются только порядком), *сочетания* (комбинации отличаются только составом элементов, порядок не учитывается), *размещения* (комбинации могут отличаться как составом элементов, так и порядком) без повторений и с повторениями¹. *Правила суммы и произведения* подсчета числа комбинаций (подмножеств конечного множества). *Комбинаторные задачи*, основные виды комбинаторных задач. Приемы, методы и способы их решения. *Комбинаторное, вариативное мышление* как показатели интеллектуального развития. Комбинаторные задачи как средство развития вариативности мышления учащихся. Элементы комбинаторики в начальной школе.

Комбинаторика и теория вероятностей. Понятие вероятности события. Способы определения вероятности события. Вероятностные задачи и ситуации в обучении математике. Вероятностная линия в математическом образовании и в воспитании младших школьников. **Математическая статистика:** предмет и метод математической статистики, ее связь с теорией вероятностей. Простейшие статистические понятия и задачи. Пропедевтика элементов статистики в начальной школе.

¹ Комбинации с повторениями достаточно рассмотреть лишь на уровне осознания возможности повторения несколько раз одного и того же элемента. Этот вид комбинаций можно предложить для исследования и для самостоятельных творческих математических заданий студентам с высоким уровнем математических способностей.

Методические указания. Цели изучения этой темы – овладение языком описания предметных действий, лежащих в основе многих ключевых понятий школьного курса математики, формирование и развитие умений формулировать свойства групп объектов, выделять объекты по описанию их общих и вариативных свойств, развитие комбинаторного и вероятностного мышления. Владение материалом данной темы – это владение универсальным языком, являющимся эффективным средством усвоения математического содержания других тем курса, обеспечивающим будущему учителю возможность корректно и точно выражать свои мысли, передавать информацию, характеризовать математические понятия и факты доступным для учащихся способом.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Белокурова Е.Е.** Характеристика комбинаторных задач//Начальная школа. – 1994.— № 1.
2. **Белокурова Е.Е.** Методика обучения решению комбинаторных задач//Начальная школа. – 1994.— № 1.
3. **Белокурова Е.Е.** Обучение решению комбинаторных задач с помощью таблиц и графов//Начальная школа. – 1995.— № 4.
4. **Виленкин Н.Я.** Рассказы о множествах.— М.:Наука, 1969.
5. **Виленкин Н.Я.** Популярная комбинаторика.— М.:Просвещение, 1975.
6. **Гнеденко Б.В.** Статистическое мышление и школьное математическое образование// Математика в школе. – 1999. – № 6. – С. 2 – 6.
7. **Каминская Е.В.** Кружок по комбинаторике в V-VI классах// Математика в школе, 1993.— № 2 – С. 57 – 59.
8. **Канбекова Р.В.** Изучение курса теории вероятностей и математической статистики на факультете начального образования // Начальная школа, 2003. – № 7. – С. 94.
9. Математика: Учеб. для 6 кл. общеобраз. учеб. заведений/ Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова, И.Ф. Шарыгин и др.; Под ред. Г.В. Дорофеева и И.Ф. Шарыгина. – М.: Дрофа, 1995 – 1997.
10. **Налимова И.В.** Формирование умения классифицировать множества в процессе обучения математике// Начальная школа. – 2003. – № 7. – С. 32.
11. Математический энциклопедический словарь.— М.: Наука, 1985.
12. **Пышкало А.М. и др.** Теоретические основы начального курса математики.— М.:Просвещение, 1974.
13. **Розанов Ю.А.** Теория вероятностей, случайные процессы и математическая статистика.— М.: Наука, 1985.
14. **Ромбе И.А.** Об опыте преподавания элементов теории вероятностей в средней школе//Математика и естествознание.— М.: Просвещение, 1969.
15. **Стойлова Л.П.** Способы решения комбинаторных задач//Начальная школа, 1994.— № 1.

2.2. СООТВЕТСТВИЯ.

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ИЗУЧЕНИЯ СООТВЕТСТВИЙ И ОТНОШЕНИЙ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ.

Математическое понятие соответствия. Соответствия в математическом образовании младших школьников. Математическое понятие (*бинарное*) *соответствие* как способ обобщения и обозначения содержательных связей между элементами множеств, выражаемыми языковой конструкцией «объект соответствует объекту». Примеры ситуаций, обозначаемых данной языковой конструкцией, общее и различное в них. Соответствия как математические модели реальных действий, связей, процессов. *Определения* соответствия. *Способы задания* соответствий: *перечисление пар* – табличное, выписыванием пар, графиком, с помощью графов и др.; *заданием характеристического свойства* – словесное, формулой, с использованием теоретико-множественной символики и др. Классификация соответствий по разным основаниям. *Виды* соответствий: *функциональные соответствия (функции) и отображения, взаимно-однозначные соответствия, отношения*. Сходство и различия между соответствиями разных видов. *Функции и отображения*. Числовые функции. Характеристики и свойства функций: области отправления и определения, область прибытия и множество значений, нули, возрастание и убывание, четность и нечетность, периодичность, обратимость функций, взаимно обратные функции. Линейные функции. Прямо пропорциональная и обратно пропорциональная зависимости. *Функциональная пропедевтика в начальной школе*: установление закономерностей и зависимостей, наблюдения за изменениями одних объектов при изменении других, изучение пропорциональных величин, зависимостей между компонентами и результатами арифметических действий и др. *Взаимно-однозначные соответствия*. *Способы установления* взаимно-однозначного соответствия. *Взаимно-однозначные соответствия в естественном и специально организованном математическом развитии* дошкольников и младших школьников. Обобщение, расширение и углубление знаний учащимися способов установления взаимно-однозначного соответствия. *Равномощность* множеств. Примеры равномощных множеств (равных по количеству элементов). *Способы практического установления равномощности* множеств в математике и в процессе обучения. Отношения «меньше», «больше», «равно» между множествами, (группами предметов) в на-

чальном обучении математике. Практические способы сравнения, их разнообразие, бесконечность способов обозначения соответствующих элементов, использование этих фактов для развития самостоятельности и творческих способностей.

Отношения на множестве как частный случай соответствий.
Отношения в обучении математике в начальной школе. Определение математического понятия *отношение*. *Отношение* как математическая модель реальных отношений, связей, ситуаций. Примеры. Вопросы, ответы на которые дают свойства отношений: «Каждый ли элемент находится в исследуемом отношении с самим собой?» – *рефлексивность, антирефлексивность*; «Если некоторый элемент, назовем его x , находится в исследуемом отношении с элементом y , то всегда ли (для любых ли x и y) y находится в таком же отношении с x ?» – *симметричность, асимметричность, антисимметричность*; «Для любых ли x , y , и z , из того что x находится в исследуемом отношении с y , а y в том же отношении с z , следует, что x находится в том же отношении с z ?» – *транзитивность, антитранзитивность*. Примеры отношений, определение их свойств.

Классификация отношений по сочетанию свойств. Отношения, обладающие определенным набором свойств, как характеристика множества и особенностей отношения. *Отношения эквивалентности и отношения порядка – линейного и частичного, строгого и нестрогого*. Отношения эквивалентности как отношения, разбивающие множество на классы. *Теоремы о разбиении*, обусловленном отношением эквивалентности. *Упорядоченные множества*. Выделение двух групп отношений как отражение и обобщение двух важнейших видов количественных отношений между физическими телами, между идеальными объектами – отношений равенства и неравенства (по различным качественным основаниям). Значение отношений эквивалентности и порядка в познании, в существующем мире. *Обобщение дошкольного опыта установления отношений равенства и неравенства*, опыта классификации как основа формирования представлений учащихся об основных свойствах отношений и основных видах отношений. Отношения равенства и неравенства между числами, между значениями величин, исследование учащимися свойств этих отношений как условие их освоения и применения.

Методические указания. При изучении данной темы продолжается освоение студентами теоретико-множественного языка математики. Ма-

териал темы позволяет осмыслить ее математическое содержание как обобщение реальных связей и отношений между объектами любой природы. Результатом изучения темы должно быть владение как математическими способами определений и доказательств, так и педагогическими средствами представления в обучении младших школьников математике разнообразных соответствий и отношений и, прежде всего, отношений «меньше», «больше», «равно», «меньше (больше) на ...», «меньше (больше) в ... раз» на разных множествах по разным основаниям. Такими множествами и основаниями сравнения должны быть: множество предметных множеств, сравниваемых по количеству элементов в них, по суммарному объему, массе, протяженности (длине) и др.; множество физических тел, сравниваемых по какой-либо из величин: длине, площади поверхности, объему, массе, весу, величине углов, времени существования и др.; множество событий, процессов, явлений, движений, изменений по времени, скорости; множество геометрических фигур одного вида или разных видов, сравниваемых по длине всей фигуры или отдельных элементов, по площади, объему; множество чисел – первого десятка, первой сотни, всех натуральных чисел, всех целых неотрицательных чисел, множество дробей, множество числовых выражений и т. д. При этом важно помнить, что цели рассмотрения отношений «меньше», «больше», «равно», «меньше (больше) на ...», «меньше (больше) в ... раз» в начальном курсе математики: обобщить и совершенствовать умения детей сравнивать группы предметов и предметы по вопросам «Что чего больше, меньше? Равны ли данные предметы?», научить детей выражать результаты такого сравнения разными языковыми средствами – средствами родного языка без использования математических и физических терминов («Это яблоко больше этой груши». «Детей больше, чем стульев».) и с использованием терминов («Яблоко меньше груши по массе». «Яблоко больше груши по объему». «площадь данного прямоугольника больше площади круга»); средствами математического языка («Масса яблока 90 г, а масса груши 120 г, $90\text{ г} < 120\text{ г}$; $90\text{ г} = 120\text{ г} - 30\text{ г}$ и т.д.). В методическом плане важно обратить внимание на обобщающий характер темы.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Аматова Г.М., Аматов М.А.** Математика: Учеб. пособие для факультетов подготовки бакалавров образования в области начального образования и учителей начальных классов педагогических высших учебных заведений. – М.: Московский социально-психологический институт, 1999. – 488.
2. Математика в понятиях, определениях, терминах. Ч. 1, 2., М.: Просвещение, 1982.
3. Математический энциклопедический словарь.— М.: Сов. энциклопедия, 1988.
4. **Мерзон А.Е., Добротворский А.С., Чекин А.Л.** Пособие по математике для студентов факультетов начальных классов. – М.–Воронеж, 1998.
5. **Стойлова Л. П., Виленкин Н. Я., Лаврова Н. Н.** Математика. Ч.1., для студентов-заочников 1-2 курса фак. подг. учит. нач. классов пединститутов.— М.:Просвещение, 1990.

2.3. ОПЕРАЦИИ. АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ИЗУЧЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ.

Понятие операции в математике и в обучении математике. Понятие операции как некоторого действия над объектами, приводящего к некоторому результату – объекту из того же множества или из другого. Операция как элемент действия (психологическое понятие). Операция как шаг алгоритма. Понятия *бинарной алгебраической операции* и *частично заданной операции* на множестве, как *обобщения арифметических действий с числами*, как *вид соответствия*. Признаки алгебраической и частично заданной операций. Бинарные алгебраические операции как наиболее значимые в математическом образовании школьников. *Способы задания операций*. Алгебраические и частично заданные операции *начального курса математики*. Операции на числовых множествах, на множестве всех множеств, на множестве отрезков, на множестве математических выражений. *Обозначение операций в речи и на письме* в математике, в обучении математике. Установление сходства и различий между арифметическими действиями как условие более глубокого их понимания, условие развития познавательной самостоятельности учащихся.

Свойства операций: *коммутативность* (переместительное св-во), *ассоциативность* (сочетательное св-во), *дистрибутивность* (распределительное св-во); *нейтральный и поглощающий элементы множеств по отношению к операции*. Свойства операций в начальном обучении математике. *Язык описания свойств операций*. Алгебраические выражения. Тождественные преобразования алгебраических выражений в математике и в обучении математике младших школьников.

Понятие об алгебраических структуре как о системе, состоящей из множества и заданных на ней операций. *Классификация множеств* по характеру заданных на них операций: *группа* (множество с заданной на нем бинарной алгебраической ассоциативной операцией с нейтральным элементом, каждый элемент которого имеет симметричный по отношению к заданной операции); *кольцо* (множество с двумя операциями, одна из которых коммутативна, ассоциативна, обратима и связана с другой дистрибутивным законом), обобщение числового множества с заданными и выполняемыми арифметическими действиями – сложением и умножением; *поле*

(подмножество множества колец, множество с двумя операциями, каждая из которых ассоциативна и коммутативна, и которые связывает дистрибутивный закон). Значение исследования учащимися изучаемых множеств – натуральных (целых, положительных рациональных чисел, числовых и буквенных выражений, геометрических фигур и др.) с целью выявления заданных на них (возможности задания) алгебраических или частично заданных операций с заданным набором свойств. Значение исследований алгебраических систем в современной математике (обзорно, на уровне представлений о возможных направлениях развития).

Операции в программах и учебниках математики для начальной школы. Анализ учебных комплектов по математике по вопросам: «Явно или неявно представлено в комплекте понятие операции? Корректно ли представлено понятие операции?», «Какие алгебраические, частично заданные операции на каких множествах предлагаются к изучению? Какими свойствами обладают изучаемые операции? Какие свойства представлены?», «Побуждает ли учебный комплект учителя и учащихся к наблюдению за свойствами рассматриваемых операций, к сравнению и обобщению операций? Если да, то какими средствами, на каком материале, когда, на основе каких педагогических позиций? «Работает» ли явно введенное общее понятие операции при изучении конкретных операций, значимых в математическом образовании и развитии учащихся?», «Достаточен ли, непротиворечив ли, дает ли возможность уровневой дифференциации и индивидуализации обучения учебный материал комплекта по данной теме?».

Методические указания. При изучении этой темы важно, чтобы формальное математическое определение операции логически возникало как результат обобщения арифметических действий, описанный на языке соответствий. Алгебраические структуры – это способ характеристики множества через свойства операций, которые заданы на нем.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аматова Г.М., Аматов М.А.* Математика: Учеб. пособие... – М.: Московский социально-психологический институт, 1999. – 488.
2. Математика в понятиях, определениях, терминах.— Ч. 1, 2.— М.: Просвещение, 1982.
3. Математический энциклопедический словарь.— М.: Сов. энциклопедия, 1988.
4. *Мерзон А.Е., Добровровский А.С., Чекин А.Л.* Пособие по математике для студентов факультетов начальных классов. – М.–Воронеж, 1998.
5. *Стойлова Л.П., Виленкин Н.Я., Лаврова Н.Н.* Математика. Ч.1. Для студентов-заочников...— М.:Просвещение, 1990.
6. *Тонких А.П.* Математические структуры в курсе математики факультетов подготовки учителей начальных классов// Начальная школа, 2003. - № 7.

2.4. ЭЛЕМЕНТЫ ЛОГИКИ. ЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ НАЧАЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Понятия. Математические понятия. Формирование математических представлений и понятий у учащихся начальной школы. Понятие как форма мышления и познания, как способ обобщения, сохранения и развития результатов чувственного познания. Понятие и язык. *Научные понятия. Математические понятия.* Возникновение понятий в истории познания мира человеком. Возникновение и развитие математических представлений и понятий у дошкольников и младших школьников.

Свойства понятия как обобщение свойств объектов, обозначенных понятием, по признакам: «*Все* объекты обладают свойством», «*Некоторые* объекты обладают свойством». **Содержание понятия** как совокупность всех отраженных в нем свойств (признаков) соответствующих объектов действительности. **Общие, отличительные и вариативные** свойства понятия как свойства объектов, относящихся к данному понятию (обозначенных данным понятием), как свойства, по которым можно решать проблему отнесения объекта к данному понятию и классифицировать обозначенные данным понятием объекты. Содержание математических и общенаучных понятий в обучении математике учащихся начальных классов. Обучение учащихся *умению выделять свойства объектов и понятий, устанавливать их вид.*

Объем понятия как совокупность всех объектов, обозначенных понятием. Формирование представлений учащихся об объеме математических и иных понятий в процессе обучения математике. Отношения между совокупностью общих свойств и объемом понятия. *Задавание свойств и объема* как два взаимосвязанных способа задания понятий.

Способы обозначения и описания понятий. Термины. Языки описания понятий, средства представления содержания и объема понятия. Обучение учащихся грамотному использованию математических терминов. Обучение учащихся способам описания содержания и объема изучаемых в курсе математики понятий. **Определение понятия** как логическая операция задания совокупности общих свойств, достаточных для распознавания объектов из объема понятия и объектов, не относящихся к данному понятию; достаточных для выявления, логического вывода всех других свойств. Корректные и некорректные определения. Роль и место определений в познании и обучении. Роль и место определений в обучении младших школьников математике.

Способы определения понятий: вербальные (через род и видовое отличие, генетические, рекурсивные, дескрипции, аксиоматические) и невербальные (остенсивные и контекстуальные). Требования к построению определений. Обучение учащихся способам описания понятий, операции распознавания понятий, подведению под понятие.

Отношения между понятиями: совместимые и несовместимые, понятия, тождественные, противоположные. Построение логических схем ("дерево понятий") как средство описания (выражения) отношений и связей между понятиями. Использование кругов Эйлера — Венна для описания отношений между понятиями: между объемами понятий, совокупностями общих свойств, вариативных свойств. Обучение учащихся умению выявлять отношения между понятиями. *Деление понятий. Классификация понятий.* Роль операций деления и классификации в познании и обучении, в частности, в обучении математике младших школьников.

Понятие и понимание. Понимание и знание. Знание, понимание и формирование представлений и понятий. Пути, методы и приемы формирования математических представлений и понятий у учащихся, эмоциональные, личностные компоненты математических представлений и понятий у учащихся начальных классов. Методы и приемы обеспечения понимания учащимися математического учебного материала.

Формирование математических представлений и понятий у учащихся начальных классов как освоение и усвоение ими объема понятия и свойств понятия: общих и вариативных (несущественных); как овладение способами действий (способом действий), отражающими сущность понятия. Роль чувственного опыта, представлений, предметных и умственных действий при формировании понятия. Уровни овладения учащимися начальной школы математическими понятиями и представлениями.

Математические представления и понятия учителя начальных классов: содержание, способы выражения, влияние на формирование математических представлений и понятий у учащихся.

Логика, формальная логика, диалектическая логика как ответы на вопрос «Как мы рассуждаем?». Формальная логика как наука о законах и операциях правильного мышления. Диалектическая логика. Законы диалектики - общие и специфические законы диалектического познания (*закон перехода количественных изменений в качественные, закон единства и борьбы противоположностей, закон отрицания отрицания; закономерности соотношения абсолютной и относительной истины, восхождения от абстрактного знания к кон-*

кретному, соотношения анализа и синтеза, индукции и дедукции, закономерности оборачивания метода). Понятие диалектического противоречия.

Высказывания и высказывательные формы (предикаты). Высказывания как форма сообщения истинной или ложной информации. Высказывательная форма (предикат) с одной и несколькими переменными как функция с множеством значений {истина, ложь}. Простые и составные высказывания и предикаты. Высказывания и предикаты в математике, в обучении младших школьников. Формирование представлений учащихся об истинных и ложных утверждениях, о неопределенных утверждениях, обращающихся в истинные или ложные утверждения при конкретизации объекта или объектов утверждения.

Логические операции над высказываниями и предикатами как способы построения составных высказываний и предикатов: конъюнкция, дизъюнкция, импликация, отрицание, эквиваленция, наведение кванторов. Тожественные (равносильные) высказывания и предикаты. Свойства логических операций, законы логики. Язык описания логических операций над высказываниями и предикатами: союзы и, или, если, ...то, тогда и только тогда и синонимичные им; таблицы истинности. Теоретико-множественный язык в описании предикатов и операций с предикатами: область определения предиката, множество значений, множество истинности. Определение множеств истинности составных предикатов через операции над множествами истинности составляющих их простых предикатов. Преобразования составных высказываний и предикатов как способ выражения одной и той же мысли (информации) в разной форме, разными языковыми средствами. Формирование у младших школьников умения строить повествовательные предложения с названными выше союзами, определять их истинностные значения по истинностным значениям составляющих их частей – простых высказываний и высказывательных форм.

Доказательные суждения. Способы доказательств. Индукция, дедукция и аналогия как способы рассуждения, методы познания и методы обучения. Проблема критериев правильности рассуждений и истинности вывода. Логическое следование. Обучение учащихся индуктивным и дедуктивным рассуждениям, умению правильно использовать аналогию. Индукция, дедукция и аналогия в познании ребенком мира. Основные правила построения истинных дедуктивных суждений: силлогизма, заключения, отрицания. Особенности построения доказательных суждений дошкольниками и младшими школьниками. **Обучение учащихся начальных классов умению обосновывать**

свои действия, возможные способы такого обоснования. Необходимые и достаточные условия. Особенности использования слов *можно* и *нужно* в математической речи, в речи педагога. Обучение учащихся грамотному использованию слов *можно*, *нужно*, *существует*, *все*, *некоторые*, *хотя бы один*, *каждый*, *тогда и только тогда*, *если то*, *или*, *и*, *не все*, *не существует* и т. п.; обучение умению находить разные способы выражения одного и того же (по содержанию) утверждения.

Логическая составляющая начального курса математики. Логическая структура математических предложений. Элементы языка логики в обучении математике учащихся начальной школы. Логическая культура школьника. Логические задачи в математическом образовании младших школьников. Существующие подходы к формированию логического мышления и логической культуры младших школьников. Логическое и образное мышление. Использование словесных, предметных, графических и других образов при формировании математических представлений и понятий. Обучение мыслительным операциям (сравнению, классификации, обобщению, спецификации и др.) как инструментам познания, инструментам освоения математических понятий и математической деятельности, средством развития.

Методические указания. Материал данной темы, по сути, содержит описание того, как с помощью языка (естественного) человек может выражать суждения (утверждения, информации, как по форме предложения – по структуре сложного высказывания можно судить о том, верна ли содержащаяся в нем информация, если известно, верна ли информация в каждой ее части. Для освоения содержания темы полезны упражнения в «переводе» обычного текста на язык формальной логики (с помощью букв и знаков или слов, соответствующих логическим операциям) и упражнения в конструировании конкретного высказывания (или предиката), удовлетворяющего данной логической конструкции, формуле или операции. Основные результаты изучения темы студентами: развитие речи, в том числе математической; владение приемами анализа текстов, приемами работы с учащимися, обеспечивающими положительное отношение к суждениям, рассуждениям, обоснованиям, владение логическими инструментами и техникой.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Артемов А.К.** Использование аналогии в обучении математике//Начальная школа, 1987, № 3.
2. **Гетманова А.П.** Логика.— М.:Высш. шк. 1986.
3. **Горский Д.П. и др.** краткий словарь по логике.—М.: Просвещение, 1991.
4. **Зак А.З.** Учимся мыслить, стараясь рассуждать.— М.: Фолиум, 1996.
5. **Ильенков Э.В.** Диалектическая логика.— М., 1974.
6. **Лехова В.А.** Дедуктивные рассуждения в курсе математики начальной школы//Начальная школа, 1988, № 5.
7. Логические задачи — одно из средств развития творческих способностей учащихся. Методические рекомендации для студентов пединститута и учителей математики/Сост. А. В. Дмитриева и др.— Новосибирск: Изд-во НГПИ, 1989.
8. **Медведская В.Н.** Различные способы обоснования истинности предложений в начальном обучении математике//Начальная школа, 1983, № 2.
9. **Пайсон Б.Д.** О логической составляющей образовательной области «математика»//Математика в школе. — 2003. — № 2 — С. 10 — 14.
10. **Пентегова Г.А.** Развитие логического мышления школьников на уроках математики// Начальная школа. — 2000, № 11. — С. 74.
11. **Пойа Д.** Математика и правдоподобные рассуждения.— М.:Наука, 1975.
12. **Столяр А.А.** Как математика рассуждать нас учит? Беседы на математические темы с учащимися старших классов//Математика. Приложение к газете "Первое сентября", 1993, № 17-19.
13. **Тимашова Л.С.** Развитие логического мышления школьников на уроках математики// Начальная школа. — 2000, № 10. — С. 69 — 72.
14. **Хомякова Л.В.** Индуктивные рассуждения в курсе математики начальной школы//Начальная школа, 1988, № 5.
15. **Шадрина И.В.** Учим правильно рассуждать// Начальная школа. — 1999, № 5. — С. 64 — 70.
16. **Шадрина И.В.** Графы и их применение// Начальная школа. — 2001. — № 1. — С. 30 — 34.

2.5. АЛГОРИТМЫ. ФОРМИРОВАНИЕ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ.

Понятие алгоритма. *Алгоритм* как форма описания способа решения класса задач. Отличие алгоритма от последовательного выполнения действий. История возникновения и развития понятия *алгоритм*. Свойства алгоритмов: *дискретность, массовость, определенность, результативность, конструктивность*. Значение алгоритмов и алгоритмической культуры в современном мире. Роль и место алгоритмов в школьном образовании. *Алгоритмическая культура* как показатель уровней понимания сущности алгоритма, умения пользоваться готовыми алгоритмами, умения конструировать алгоритмы и алгоритмизировать свою деятельность. Проблемы формирования алгоритмической культуры у младших школьников и пути и средства их решения.

Способы задания алгоритмов (*перечень шагов на естественном языке, образец выполнения, инструкция, рецепт, блок-схема, специальный алгоритмический язык, языки программирования*). Формирование у учащихся умения пользоваться алгоритмами, заданными в некоторых из форм, перечисленных выше. Обучение умению переходить от одной формы задания алгоритма к другой. Роль названных умений в математическом образовании и развитии учащихся.

Конструирование алгоритмов. Конструирование алгоритма как рефлексивное осмысление и обобщение способа решения задачи. Формирование у учащихся умения конструировать алгоритмы и алгоритмизировать собственную деятельность при обучении математике.

Основные алгоритмы школьного курса математики: классификация алгоритмов, способы задания алгоритмов разных видов, целесообразность использования, влияние на качество математической подготовки учащихся и их развитие; формирование у учащихся умения пользоваться названными алгоритмами, умения конструировать собственные алгоритмы решения задач школьного курса. (Перечень алгоритмов для рассмотрения: *алгоритмы устных и письменных вычислений, алгоритмы решения уравнений, алгоритмы измерения длины, площади, массы, объема; алгоритмы сравнения по сходству и различию* (любых объектов: выражений, чисел

для установления отношений равенства или неравенства, уравнений для установления равносильности и т. п.)

Алгоритмы в современных концепциях и программах обучения математике. Алгоритмы и алгоритмическая культура в педагогической деятельности учителя.

Методические указания. Материал данной темы требует от студентов в большей мере практической деятельности по работе с алгоритмами, чем теоретических знаний. Практические задания представлены в пособии [7] и электронном учебнике [8]. Основные группы заданий направлены на формирование умений а) распознавать алгоритмы среди текстов-предписаний; б) переходить от одной формы задания алгоритма к другой; в) пользоваться алгоритмами, заданными в любой из возможных форм; г) конструировать алгоритмы; д) проектировать и осуществлять педагогическую деятельность по формированию всех названных выше умений у учащихся начальных классов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вершинин О.Е.* За страницами учебника информатики.— М.: Просвещение, 1992.
2. *Виленкин Н.Я., Дробышев Ю.А.* Воспитание алгоритмического мышления на уроках математики//Начальная школа, 1988.— № 12.
3. *Макаренков Ю.А., Столяр А.А.* Что такое алгоритм?— Минск: Народная Асвета, 1989.
4. Математический энциклопедический словарь.— М.: Сов. энциклопедия, 1988.
5. Программа нетрадиционного курса информатики без компьютеров//Начальная школа, 1996.— № 10.
6. *Скобелев Г.Н., Столяр А.А.* Алгоритмы в обучении шестилеток математике//Начальная школа, 1989.— № 5.
7. *Царева С.Е., Нечаев А.М.* Практические занятия по теме “Алгоритмы. Формирование алгоритмической культуры младших школьников.” Для студентов факультетов начальных классов.— Новосибирск, Изд-во НГПУ.— 1997.
8. *Царева С.Е.* Алгоритмы. Формирование алгоритмической культуры младших школьников: Электронный учебник. 2002.

2.6. ЗАДАЧИ. МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАДАЧ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Понятия задача, решение задачи, обучение решению задач, использование задач в обучении; общее умение решать задачи, умение решать задачи определенного вида.

Понятие *задача* как общенаучное понятие. Понятие *задача* как психологическое и педагогическое понятия. Структура задачи. *Решение задачи* как деятельность, цель которой – выполнение требования задачи (ответ на вопрос(ы) задачи. Задачи в жизни человека в разные периоды жизни, в том числе, в дошкольный и школьный. Решение задач как основной вид человеческой деятельности, как основной способ познания. Проблема классификации задач, основания классификации: области знания, характер требования, предпочтительный способ решения. Виды задач. «Чистые» математические задачи, прикладные математические задачи, задачи нематематические, в решении которых можно использовать некоторые математические средства; задачи нематематические, для решения которых не применяются математические средства. Отношения между понятиями *математическая задача*, *учебная задача* (компонент учебной деятельности), *педагогическая задача*. Учебные и педагогические задачи, включающие в себя или связанные с математическими задачами. Примеры соответствующих учебных ситуаций.

Математическая деятельность как деятельность решения математических задач. *Обучение решению задач* как одна из главнейших целей изучения математики. *Решение задач* и *обучение решению задач*, отношения и связи между ними. Отождествление этих понятий как одна из причин неэффективности обучения решению задачи и неэффективности обучения математике. *Задачи* как *средство обучения*. *Задачи* как *цель обучения*. Проблемы формирования умения решать задачи и использования в качестве средства обучения любым дисциплинам и, в частности, математике.

Общее умение решать задачи. Формирование общего умения решать задачи. Компоненты *общего умения решать задачи*: знания о задачах, о процессе решения задач, о методах и способах решения задач, о приемах, помогающих решению, об условиях их применения к решению задач; умения применять указанные знания к кон-

кретным задачам. Ознакомление с информацией о задачах и процессе решения задач как обобщение результатов сравнения учащимися задач и наблюдений за собственным процессом решения после приобретения учащимися некоторого опыта решения задач. Создание условий для положительной мотивации овладения учащимися компонентами общего умения решать задачи. Система специальных видов работы с задачей для обучения учащихся компонентам общего умения решать задачи – знаниям о задаче и процессе решения задач, умениям использовать знания о процессе решения, о приемах и средствах, помогающих решению, к конкретной задаче. Критерии и методики выявления уровня сформированности общего умения решать задачи.

Умение решать задачи определенного вида. Формирование умения решать задачи определенного вида. Состав умения решать задачи определенного вида: знания об особенностях задач данного вида, о приемах, способах, методах, наиболее эффективных при решении задач данного вида; умения узнавать задачи данного вида среди других и применять к ним соответствующие приемы, способы и методы решения. Критерии и методики выявления уровня сформированности умения решать задачи определенного вида. *Взаимосвязь, взаимозависимость и взаимодополняемость двух типов умений решать задачи.*

Краткие сведения об истории развития методики обучения решению математических задач в России. Период математических руководств – рецептов решения хозяйственных, военных и т. п. (до XVIII в). Обучение через выучивание образцов решения задач в «Арифметике» Леонтия Филипповича Магницкого (XVIII в), через решение специальных типовых задач «на бассейны», «проценты» и др. (конец XVIII в – середина XIX в). Обучение решению задач с помощью решения с помощью учителя задач разных видов и типов, признание роли задач как средства обучения (В.А. Латышев, С.И. Шохор-Троцкий, Д.Д. Галанин и др., середина XIX в – начало XX в). Период классификации школьных математических задач и изучения способов решения конкретных типов задач (XX в). Вычленение компонентов разных видов умения решать задачи, технологии покомпонентного формирования умения решать задачи (конец XX в – начало XXI в). Сложность и многоаспектность проблемы обучения решению задач и использования задач как средства обучения. Обучение решению задач в современной методике обучения математике учащихся начальной школы.

Процесс решения задач. Действия и приемы решения задачи. Методика формирования у учащихся соответствующих представлений и умений.

Процесс решения задачи различными решающими системами, в том числе человеком. Зависимость характера процесса решения от особенностей решающего. Интуиция и логика при решении задач, эвристический и алгоритмический компоненты процесса решения. Интуитивное, свернутое решение; логически развернутое решение. **Действия по решению задачи:** восприятие и осмысление задачи, поиск и составление плана решения, выполнение плана решения, формулировка ответа на вопрос задачи, проверка решения, исследование решения. Назначение каждого действия, его необходимость для успешного решения, для обоснования решения перед собой и другими, для объяснения и передачи другим способа решения.

Приемы восприятия и осмысления задачи и обучение им учащихся. Приемы организации решающим своего знакомства с содержанием задачи: *представление* описанной в задаче ситуации, “драматизация” ситуации задачи, *разбивка текста задачи на смысловые части, переформулировка* текста задачи (изменение словесного выражения содержания задачи) без специальной записи полученного текста или с такой записью (“краткая запись”); *построение предметной, графической, условно-предметной, геометрической, табличной моделей* (представление содержания задачи в другой форме – на предметах, в рисунках, чертежах, схемах, таблицах и т. п.), *постановка специальных вопросов* по содержанию задачи, *введение произвольных единиц величины, “перевод” содержания задачи на язык других объектов и отношений* (например, задачи “на работу” переводятся в задачи “на движение”) и др. **Технология обучения приемам восприятия и осмысления:** накопление учащимися опыта применения приемов в процессе решения задач под руководством учителя; осознание действенности приема с помощью специально созданной учителем учебной ситуации; принятие учащимися цели – научиться пользоваться приемом при решении задач; выбор учащимися с помощью учителя учебных действий, форм и способов их выполнения, обеспечивающих достижение цели; выполнение учащимися выбранных ими и предложенных учителем учебных действий – специальных учебных заданий; самоконтроль и самооценка качества овладения приемом и подготовка к внешнему контролю за качеством овладения приемом; внешний контроль – проверка учителем качества и уровня овладения учащимися осваиваемым приемом.

Приемы поиска и составления плана решения, обучение учащихся умению осуществлять поиск путей решения и составлять план решения. Понятие плана решения. Возможные формы плана решения. Основные приемы, помогающие найти путь решения и составить план действий для выполнения требования задачи (получения ответа на вопрос задачи): *разбор задачи от данных к вопросу, разбор задачи от вопроса к данным, смешанный; разбор задачи по тексту, по модели содержания задачи.* **Технология обучения приемам поиска и составления плана решения** (та же, что и для обучения приемам предыдущей группы).

Приемы и средства выполнения плана решения и обучение им учащихся. Выполнение плана решения: выполнение арифметических действий, решения уравнений и т. д. Устное выполнение плана решения, его формы в зависимости от цели решения и цели устного представления решения. Фиксация решения в записи. Отношения записи решения задачи и решения задачи. Зависимость формы записи от ее назначения. **Обучение учащихся умению выбирать и конструировать форму записи решения** в зависимости от назначения записи. *Нормативные формы записи решения как средство взаимопонимания. Обучение учащихся нормативным формам записи решения задач как средству предъявления своих знаний и умений для оценивания, средству передачи информации о способе решения другим людям, не присутствующим при решении и не участвующим в процессе решения, средству сохранения информации о способе решения для себя и других. Отличие формы записи решения от способа решения.*

Проверка решения задачи и обучение учащихся умению проверять решение. Проверка решения как установление соответствия результата решения содержанию задачи, установления непротиворечивости хода решения. Проверка решения как контроль и самоконтроль: *предваряющий или прогнозирующий; по ходу деятельности – пошаговый (само)контроль, (само)контроль результата деятельности.* **Приемы проверки решения задачи и обучение учащихся умению пользоваться ими при проверке решения:** *прогнозирование результата (прикидка), установление границ ответа на вопрос задачи) и последующее сравнение хода решения с прогнозом; установление соответствия между результатом решения (ответом на вопрос задачи) и условием задачи; решение другим методом или способом; составление и решение обратной задачи; определение смысла составленных в процессе решения математических выражений; сличение с готовым правильным решением или результатом*

решения; повторное решение тем же методом и способом; обоснование каждого шага процесса решения; решение задачи “на малых числах”. Обеспечение мотивации изучения приемов проверки. Использование приемов проверки для обучения умению решать задачи. **Технология обучения приемам проверки решения** (та же, что и для обучения приемам предыдущих групп).

Формулирование ответа на вопрос задачи (или вывода о выполнении требования задачи) как важная часть процесса решения. Формулирование полного ответа на вопрос задачи как обязательная часть решения задачи. Различие между числом, получающимся в результате решения, и ответом на вопрос задачи. **Обучение учащихся умению формулировать ответ на вопрос задачи.**

Исследование проведенного решения как выявление возможности других ответов на вопрос задачи. Исследование процесса решения задачи как определение классов задач, допускающий такой же метод и способ решения, как обобщение метода и способа решения задачи, перенесение его на другие задачи. Исследование процесса решения задачи как рефлексивное осмысление проведенного решения. Приемы исследования решения. **Обучение учащихся исследованию решения задачи.** Исследование заданного решения задачи как средство формирования умения решать задачи.

Сходство и различия в процессах решения незнакомых (новых) задач и задач, способ решения которых известен решающему. Зависимость содержания процесса решения от личного опыта, знаний, взглядов и характера решающего. Проблема включения личного жизненного опыта учащихся в процесс решения задач и в процесс обучения решению задач.

Методы и способы решения задач. Методика обучения решению задач различными методами и способами. Методика использования решений задач разными методами и способами в математическом образовании детей.

Арифметический, алгебраический, геометрический, физический, практический (предметный), графический, графовый (с помощью графов), логический, табличный, смешанный и др. методы решения текстовых задач, как процессы, отличающиеся используемыми при решении средствами. Особенности процесса решения и применения приемов, помогающих решению, при решении задач каждым из названных выше методов. Место каждого метода решения задач в начальном курсе математики. Обучение учащихся знаниям о методах решения задач, обучение умению решать задачи разными

методами. Развивающий и воспитывающий характер обучения решению задач разными методами. Различия в *способах решения* как различия в процедурах и последовательности использования средств решения и данных задачи. Приемы, помогающие находить разные способы решения. Возможность решения любой задачи многими методами и способами. Педагогическая ценность решения задач разными методами и способами: разные методы и способы решения задач как средство интеллектуального развития, формирования позитивного и вариативного мышления, углубленного освоения математических понятий. Организационные формы, педагогические приемы использования разных методов и способов решения задач в обучении математике как цели и как средства обучения.

Виды задач. Виды задач в начальном обучении математике. Методика обучения решению задач, заданных программой видов. *Математические* (“примеры” — задачи на нахождение значений математических выражений, задачи на сравнение чисел, числовых выражений, на установление и обоснование закономерностей в ряду чисел, числовых выражений, геометрических фигур и других математических объектов; текстовые задачи о математических объектах); *прикладные* задачи — текстовые сюжетные арифметические задачи; *текстовые сюжетные задачи* на “куплю-продажу”, на расширение доходов, на “работу”, на движение; экономические задачи; экологические задачи, требующие использования математических средств решения; *логические, комбинаторные, вероятностные, статистические, изобретательские* задачи; задачи с лишними и недостающими данными; *геометрические* задачи; задачи на *нахождение искомого, на построение, на доказательство*; на конструирование алгоритмов и применение готовых алгоритмов и т. п. Сложность и трудность задачи. Относительная независимость для учащегося трудности арифметической задачи (задачи, которая может быть решена с помощью арифметических действий) от количества действий с числами в возможном арифметическом решении. Разделение арифметических задач на простые и составные в процессе обучения, отрицательное влияние такого деления на качество обучения решению задач. Задачи различных видов в начальном обучении математике: какие виды и с какой целью могут быть использованы в обучении математике; как строить работу с задачами данного вида для достижения выбранной педагогической цели, каким образом и с помощью каких диагностических материалов и действий можно установить достигнута ли поставленная педагогическая цель и т. п. **Методика использования задач различных видов в начальном обучении мате-**

матике. Методика обучения решению задач различных видов, определенных действующими программами, требованиями Государственного образовательного стандарта, индивидуальными особенностями учащихся.

Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Общее понятие об основных положениях ТРИЗ, ТРИЗ и развитие творческих способностей детей. Метод проб и ошибок в поиске новых решений. Методы активизации творческого мышления: «мозговой штурм» (отделение процесса генерирования идей от анализа и критики), применение оператора «РВС» – неограниченное пошаговое увеличение и уменьшение размера (Р), времени (В), «стоимости» (С); действия «наоборот» и др. Формирование системного мышления: понятие системы, всеполюсный анализ, многоэкранные схемы, и т.п. Понятие *противоречия*, виды противоречий и возможные способы разрешения противоречий (*разведение противоречивых свойств во времени и (или) пространстве, системные переходы и др.*). Формирование диалектического мышления. Дидактические игры "Хорошо — плохо", "Да — нет", "Наоборот", "Фонтан" и др. Идеальный конечный результат. Морфологический анализ. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Элементы ТРИЗ в обучении младших школьников математике как средство повышения эффективности обучения и развития.

Задачи как средство формирования математических представлений и понятий. Методика использования задач на разных этапах формирования математических представлений, понятий, умений и навыков.

Виды работы с задачами при обучении математике, педагогические возможности каждого вида.

Решение задачи: коллективное под руководством учителя, коллективное под руководством учащихся, решение задачи в группе, в парах; самостоятельное решение с помощью заданного метода способа, приема, средства; самостоятельное решение с самостоятельным выбором метода и способа решения адекватно цели решения. *Решение задач несколькими методами и способами. Составление задач учащимися. Выполнение части решения* (не ставя цели – выполнить требование задачи): построение модели задачи (рисунка, чертежа, краткой записи, таблицы и др.) и обоснование соответствия модели задаче и цели построения модели, переформулировка задачи, проведение по задаче рассуждений от вопроса к данным и составление плана решения, проверка готового решения заданным или наиболее приемлемым способом, запись готового решения в одной из заданных форм

или в форме, соответствующей заданному назначению записи и т. п. *Задания с группами задач* выбор задач заданного вида из нескольких предложенных (на странице учебника, на карточках, в сборниках); группировка задач по разным признакам – последовательности арифметических действий в возможном решении, применимости математических зависимостей, применимости способов решения, по сюжету и т. п.; выбор задач по признакам «могу решить, знаю, как решить», «не могу решить, не знаю, как решить», по возможности или невозможности применения определенных математических фактов; сравнение содержания задач и их решений и др. *Получение, анализ, исследование, осмысление следствий из содержания задачи, преобразование задач и решений и др. нестандартные виды работы; формулирование всех вопросов к условию данной задачи, ответы на которые могут быть получены математическими, нематематическими средствами и т. д.* Конструирование учащимися обучающих заданий по задаче. Зависимость выбора вида работы с задачей и задачами от целей, желаемых результатов, от индивидуальных особенностей учащихся, педагогических позиций учителя.

Задачи, обучение решению задач, использование задач для обучения математике и развития учащихся в концепциях, программах и учебниках для начальной школы. Вопросы, ответы на которые нужно найти в процессе анализа концепций, программ и учебников: Какой смысл вкладывается авторами в понятия *задача, решение задачи, обучение решению задач, умение решать задачи*? Соответствует ли этот смысл истинному общенаучному содержанию названных понятий? Какие цели и результаты обучения планируются авторами? Их соответствие требованиям ГОС, общим задачам математического образования, индивидуальным возможностям и способностям учащихся. Какие педагогические концепции обучения решению задач, технологии обучения заявлены авторами? Их основные положения. Какова возможная их эффективность при строгом следовании рекомендациям авторов? Какие концепции и технологии обучения решению задач и использования задач в обучении математике реально представлены в учебниках и учебных материалах? Достоинства и недостатки представления задач в каждой из концепций, программ, в каждом комплекте учебников.

Методические указания. Опыт показывает, что качество умения решать задачи у студентов оставляет желать лучшего. Поэтому одна из основных целей деятельности студентов – развить свое умение решать задачи, опираясь на информацию о задачах, о приемах и методах решения, выполняя специальные

задания по задачам и накапливая опыт их решения и рефлексивного осмысления как процесса решения задач, так и процесса собственного обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Александрова Э.И.** Как учить решать текстовые задачи? Методические рекомендации // Начальная школа. – 1999. – № 7. – С. 103.
2. **Альтишуллер Г.С.** Творчество как точная наука.— М.: 1979.
3. **Балк М., Балк Г.** Поиск решения задачи.— М.: Просвещение, 1984.
4. **Зак А.З.** Учимся мыслить, стараясь рассуждать.— М.: Фолиум, 1996.
5. **Злотин Б.Л., Зусман А.В.** Изобретатель пришел на урок. — Кишинев: Лумина, 1990.
6. **Ильясов И.И.** Система эвристических приемов решения задач.— М.: Изд-во Российского открытого университета, 1992.
7. Как стать еретиком // Сост. А. В. Селюцкий.— Петрозаводск: Карелия, 1991.
8. **Кузнецова Л.Ю.** Целенаправленная работа с текстовой задачей // Начальная школа, 1991, N2.
9. **Левенберг Л.Ш.** Рисунки, схемы и чертежи в начальном курсе математики.— М.: Просвещение, 1979.
10. **Левитас Г.П.** Как решать задачу.- М.: Учпедгиз, 1961. Львов: журнал «Квантор», 1991.
11. **Пойа Д.** Как решать задачу.— М.: Учпедгиз, 1961. Львов: журнал "Квантор", 1991.
12. **Сурикова С.В., Анисимова М.В.** Использование графовых моделей при решении задач // Начальная школа. – 2000. – № 4. – С. 56.
13. **Царева С.Е.** Различные способы решения задач и различные формы записи решения//Начальная школа. – 1982. – № 2.
14. **Царева С.Е.** Проверка решения задачи и формирование самоконтроля учащихся // Начальная школа. – 1984. – №2.
15. **Царева С.Е.** Приемы первичного анализа задач // Начальная школа. – 1985. – № 9.
16. **Царева С.Е.** Один из способов проверки решения задачи // Начальная школа. – 1988. – № 2.
17. **Царева С.Е.** Виды работы с задачей на уроке // Начальная школа. – 1990. – № 10.
18. **Царева С.Е.** Решение задач разными способами // Начальная школа. – 1991. – № 2.
19. **Царева С.Е.** Введение произвольных единиц величин при решении задач // Начальная школа. – 1993. – № 5.
20. **Царева С.Е.** Обучение решению задач // Начальная школа. – 1997 – № 11; – 1998 – № 1.
21. **Царева С.Е.** Обучение решению задач, ориентированное на формирование учебной деятельности младших школьников. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1998. – 136 с.
22. **Шульга Р.П.** Разные способы решения задач как средство развития интереса к математике // Начальная школа. – 1990. – № 12.
23. **Шикова Р.Н.** Особенности работы над задачами по системе Л.В. Занкова // Начальная школа. – 1999. – № 4. – С. 72.
24. **Шикова Р.Н., Болотова Е.И.** Формирование самоконтроля в процессе обучения младших школьников решению задач // Начальная школа. – 2000. – № 5. – С. 30.

3. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ НАЧАЛЬНОГО КУРСА МАТЕМАТИКИ МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ БАЗОВЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ И УМЕНИЙ

3.1. ВЕЛИЧИНЫ И ИХ ИЗУЧЕНИЕ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ.

3.1.1. Общая характеристика понятия величины и методики формирования соответствующих представлений у учащихся.

Сравнение объектов (предметов, явлений, событий, процессов и т. п.) в познании, в обучении. Свойства объекта как проявление взаимодействия данного объекта с другими. Основания сравнения. *«Качественное» и «количественное» сравнение.* Зависимость способа сравнения (процедуры сравнения) от свойства (признака) — основания сравнения, способ сравнения как "проявитель" свойства — основания сравнения. Обучение учащихся начальных классов различным видам сравнения как средству познания мира.

Величина как свойство объектов реального мира, по которым возможно количественное сравнение объектов. Установление отношений *"больше", "меньше", "равно"* между объектами по разным качественным основаниям. История возникновения и развития понятия величины (научные версии и версии студентов, учащихся начальных классов). Обобщение, формирование и развитие умений учащихся устанавливать отношения *"больше", "меньше", "равно"* между объектами разной природы, по разным основаниям.

Измерение величин как кратное сравнение объектов по соответствующему свойству (величине). **Понятия:** *мера, эталон, единица измерения величины, значение величины, численное (числовое) значение величины. Прямые и косвенные измерения.* Измерение как процедура, порождающая понятие числа, и как процедура, использующая числа. Число и величина: общее и различное в них, связи между этими понятиями. Величина как понятие различных наук — физики, химии, биологии, математики и др. **Аддитивно-скалярные величины**, их свойства, операции с величинами. Физический и математический аспекты рассмотрения аддитивно-скалярных величин. Примеры. **Векторные величины**, их свойства, операции с векторными величинами (обзорно). Роль и место величин в начальном математическом образовании

младших школьников. Различные подходы к изучению величин в начальной школе (обзорно).

3.1.2. Длина. Изучение длины в начальной школе.

Длина как свойство пространственной протяженности границ физических тел, как свойство линий на поверхности физических тел, как свойство геометрических фигур. Обозначения длины и результатов сравнения длины в естественном языке (существительные: *длина, ширина, высота; протяженность, высота, рост, глубина, толщина* и др.; прилагательные: *высокий – выше – самый высокий, низкий – ниже – самый низкий, длинный – длиннее – самый длинный* и др.; наречия: *далеко, близко, высоко, низко* и др.; глаголы: *простирается, возвышать(ся), удлинять(ся)* и др. Обозначения длины в математическом языке. Понятия *длина* и *расстояние*, их связи и различия. Непосредственное сравнение предметов по длине, сравнение по длине с помощью предмета-посредника — заменителя одного или обоих из сравниваемых тел (предметов). *Сравнение предметов (физических тел) и отрезков по длине с помощью произвольной мерки – измерение длины в произвольных единицах.* Свойства отрезков, операции с отрезками, *операции с длинами отрезков.* История возникновения и развития понятия длины и мер длины. Возможность восприятия и ощущения длины (протяженности предметов) человеком.

Возникновение и развитие, представлений о длине у детей дошкольного и младшего школьного возраста. Формирование понятия длины у учащихся начальных классов. Формирование общих представлений о величинах у младших школьников при изучении ими длины. Обучение учащихся измерению длин отрезков, длин произвольных предметов, формирование при этом общих представлений об измерении любых величин.

3.1.3. Площадь. Изучение площади в начальной школе.

Площадь как **свойство поверхностей физических тел, как свойство плоских геометрических фигур, поверхностей геометрических тел.** Возможность восприятия и ощущения этого свойства человеком. Проблема сравнения поверхностей тел по площади, выполнимость процедур непосредственного сравнения. Ознакомление учащихся с понятием площади через организацию практического выявления свойств поверхностей физических тел. **Конструирование детьми способов сравнения поверхностей тел по площади** как средство осознания ими сущности понятия площади, средство понимания (выявления) проблем измерения и определения площади

поверхности у различных по форме физических и геометрических тел, средство открытия детьми путей решения этих проблем через сведение измерения площади кривой поверхности к измерению площади плоских фигур.

Сравнение поверхностей тел по площади с помощью посредника – поверхности (части поверхности), геометрической фигуры, равновеликой одной из сравниваемых поверхностей или с помощью двух таких посредников, равновеликих соответственно каждой из сравниваемых поверхностей. *Непосредственное и опосредованное сравнение по площади* плоских фигур и прямых поверхностей. Проблема измерения площади плоских фигур, проблема выбора формы мерки. Прямые измерения площади произвольной плоской фигуры в произвольных и общепринятых единицах. История возникновения и развития понятия площади и системы мер площади.

Методика обучения умению сравнивать плоские геометрические фигуры, плоские прямые поверхности по площади наложением, образованием равноставленных фигур и поверхностей и последующим наложением, измерением с помощью "хорошо" подобранных мерок. Сравнение процедур прямого измерения площади и длины. **Проблема сведения измерения площади к измерению длины и вычислениям,** возможность такого сведения при использовании мерок площади разной формы. Квадратные и прямоугольные мерки как наиболее удобные для определения площади через измерение длины и вычисления (для косвенного измерения площади). Фигуры и поверхности, площади которых несложно определить через измерение длины и вычисления – квадрат, прямоугольник, составленные из прямоугольников фигуры, равноставленные с прямоугольником фигуры: параллелограмм, трапеция и др. Рассмотрение проблем косвенного измерения площади в начальной школе.

Вычисление площади прямоугольника в квадратных и произвольных "прямоугольных" и "треугольных" мерах: постановка проблемы и коллективный поиск ее решения. *Формула площади прямоугольника*, ее предметный и теоретический смысл, интуитивное и математическое доказательство. **Методика изучения вопросов площади прямоугольника** в начальной школе. Рассмотрение перспектив выведения правил вычисления площадей геометрических фигур как средство осознания учащимися значения изобретения формул вычисления площадей фигур для развития математики и ее использования в практике. Методика обучения решению задач с понятием площади.

6.1.4. Объем. Изучение объема в начальной школе.

Объем как свойство физических тел, характеризующее занимаемую телом часть пространства, как свойство пространства и его частей. Связь объема с длиной и площадью. Понятие об одномерных, двумерных, трехмерных пространствах и телах. Представление объема в восприятии и ощущениях. Объем как одна из положительных аддитивно-скалярных величин. Возникновение и развитие представлений об объеме у детей дошкольного и младшего школьного возраста.

Способы сравнения физических тел по объему. Сравнение *на "глаз"* – через сравнение зрительных и осязательных ощущений; с помощью *помещения одного тела внутрь* другого или рядом с другим; с помощью сравнения частей; с помощью последовательного *погружения твердых тел в один и тот же сосуд*, наполненный жидкостью, и последующего сравнения объемов вытесненной ими жидкости; путем последовательного *помещения сравниваемых по объему жидкостей в один и тот же сосуд* и сравнения уровней и др. *Обобщение*, расширение и углубление соответствующих *представлений и умений учащихся*. *Измерение объема*: проблема выбора мерки и единицы объема, процедура измерения объемов жидких и сыпучих тел, твердых тел в произвольных и общепринятых единицах. Рассмотрение вопросов измерения объема в начальной школе по разным программам и учебникам.

Проблема упрощения способа сравнения физических тел по объему. Определение объемов тел через измерение других величин и вычисления, определение объемов тел через измерение длины и вычисления, возможность такого определения для различных мерок и единиц измерения объема. Проблема выведения формул вычисления объемов тел разной формы по значениям длин. Возможные подходы к рассмотрению этих проблем в начальной школе.

Объем основных геометрических тел: призмы, параллелепипеда, пирамиды, цилиндра, конуса, шара. Способы практического *прямого измерения*: выбор мерки и единицы измерения, способы «заполнения мерками» измеряемого тела, способы подсчета мерок. *Косвенное измерение объема* параллелепипеда: измерение объема параллелепипеда в произвольных единицах через измерение длины, вывод формулы объема параллелепипеда в кубических единицах. *Формулы вычисления объемов* основных геометрических тел: куба, прямой призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара как ответ на вопрос «Как по значениям длин элементов

объемного тела узнать, сколько единиц объема полностью заполняют это тело?». Создание ситуаций, в которых у учащихся возникнет данный вопрос, организация поиска ответа.

3.1.5. Величина угла. Изучение величины угла в начальной школе. Угол как «место, где пересекаются две и более сторон чего-либо»¹, как обозначение такого места, как обозначение места изменения направления движения. Угол как математическое (геометрическое) понятие. Возможные основания сравнения углов: ограничиваемая сторонами часть плоскости или пространства – *величина угла*, степень изменения направления в вершине угла – *кривизна угла*. Сравнение углов в предметных играх и повседневной жизни дошкольников и младших школьников, способы практического сравнения. Способы сравнения углов по *величине угла*, по *кривизне угла*, в том числе способы *измерения величины угла* и *кривизны угла*. Трудности обозначения и использования результатов измерения *кривизны угла*. *Величина угла* как основное свойство угла, по которому производится сравнение углов. Сходство и различия измерения величины угла и измерения других величин. Обобщение, обогащение и развитие опыта сравнения углов учащимися начальной школы. Сравнение линейных и плоских углов по величине угла. *Измерение величины линейных и плоских углов*: прямые и косвенные измерения. *Произвольные и общепринятые единицы величины угла*. Изучение сущности и способов сравнения, в том числе измерения углов в начальной школе. Сравнение двугранных углов через сравнение специальным образом построенных соответствующих линейных (плоских) углов. Проблемы сравнения, измерения трехгранных, *n*-гранных углов, направления и пути их решения.

3.1.6. Масса. Изучение массы в начальной школе.

Масса как свойство физических тел и веществ, как основное свойство материи, характеризующее инертность и способность создавать гравитационное поле. **Масса** как одна из аддитивно-скалярных величин **Вес** как сила, возникающая вследствие воздействия на физическое тело гравитационного поля. Масса и вес – общее и различное, зависимости и связи. Проявления массы и веса тел, возможности восприятия и ощущения человеком. Возникновение и развитие представлений о массе у детей дошкольного возраста. **Формирование и развития представлений о массе и весе в начальной школе**: проблемы и возможные подходы к решению. Спо-

¹ Ожегов С.И. Словарь русского языка. М., 1988.

события сравнения физических тел по массе: *непосредственное*, через сравнение ощущений воздействий физических тел на человека, *непосредственное* – с помощью простейших приборов – чашечных весов, *опосредованное* – с помощью тел-посредников, в том числе *измерение*. Способы измерения массы. *Методика рассмотрения способов сравнения физических тел по массе*, в том числе способов измерения в произвольных и общепринятых единицах. История возникновения и развития понятия массы и мер массы. *Обучение решению задач с понятием массы*, в том числе на перевод значений массы из одних единиц в другие.

3.1.7. Время. Изучение времени в начальной школе.

Время как форма существования материи, как свойство (характеристика) процессов, событий, явлений, как языковая категория, как одна из аддитивно-скалярных величин. Особенности восприятия времени. Время в жизни человека. Возникновение и развитие временных представлений у детей. *Способы сравнения предметов, процессов, событий, явлений и т.п. по времени*. Понятие *временного промежутка* и *точки отсчета*, *одновременность* и *неодновременность* событий. Отличие времени от других физических величин. *Чувство времени*, его формирование у детей дошкольного и младшего школьного возраста.

Измерение времени, меры времени — произвольные и общепринятые. История возникновения и развития мер времени и приборов для измерения времени. Природные явления как один из основных "поставщиков" мер времени, причины этого. **Изучение времени в начальной школе** в процессе обучения математике (возможное содержание, системы заданий и упражнений, методы и приемы обучения), в процессе обучения другим предметам и во внеурочной работе. Ознакомление учащихся с мерами времени и простейшими приборами, инструментами для измерения времени (часы, календари). Использование в обучении младших школьников пословиц, поговорок, народных примет о времени. Изучение времени и проблемы воспитания.

3.1.8. Скорость. Изучение скорости в начальной школе.

Изменчивость и статичность мира. Движение как форма существования материи. Движение как изменение пространственного положения одних физических тел относительно других с течением времени, другие смыслы слова "движение". *Скорость как характеристика меры изменения во времени*, характеристика отношения "количества" изменения ко времени, в течение которого это изме-

нение произошло, скорость как свойство объектов, меняющихся во времени. Обозначения в естественном языке скорости: слова *быстрее, медленнее, с такой же (с иной) скоростью; бежать, мчаться, лететь, плестись; говорить, мямлить, тараторить; быстро, медленно, мгновенно; высокая (низкая, такая же) скорость, производительность труда; стремительность, бег, ходьба, штиль, вихрь, ураган и т. п.* Исследование и обобщение средств обозначения скорости в языке и речи как эффективный способ формирования и развития представлений учащихся о скорости, как способ включения в процесс обучения субъектного опыта детей, придания личностных смыслов изучаемому. Субъективное и объективное в восприятии скорости. Возникновение и развитие представлений дошкольников и учащихся начальной школы об изменчивости мира, о разнообразных видах движения, о скорости.

Способы сравнения объектов по скорости. Обеспечение осознания учащимися смысла общего понятия скорости, как характеристики изменений объектов по определенным свойствам, как обозначения отношения количества изменения к времени, в течение которого произошло это изменение. Обобщение, расширение и обогащение представлений об объектах, характеризующихся скоростью. Скорость в жизни человека.

Механическое движение как изменение положения в пространстве одного тела относительно другого, в частности, относительно Земли. Скорость механического движения (*средняя скорость, скорость равномерного прямолинейного движения*) как отношение "количества изменения положения" к количеству времени, за которое это изменение произошло. **Проблема измерения скорости. Конструирование единиц скорости как средство осознания смысла понятия скорости.** Произвольные и общепринятые единицы скорости. Зависимость между скоростью, временем и длиной пути при механическом движении. Ознакомление учащихся с механическим движением (простейшие случаи), со скоростью механического движения — постановка проблемы, решение для случаев равномерного движения (без учета направления движения).

Задачи на движение одного тела, методы и способы их решения. Обучение учащихся решению задач на движение одного тела (относительно Земли).

Взаимное движение двух тел, его характеристики. Движение двух тел в одном и том же и в противоположных направлениях. Понятия скорости сближения и скорости удаления. **Задачи на движе-**

ние двух тел. Формирование представлений учащихся об относительности движения, о взаимном движении тел, о скорости сближения и удаления; обучение решению задач на встречное движение и движение двух тел в противоположных направлениях, на движение в одном направлении.

3.1.9. Пропорциональная зависимость величин.

Примеры величин, связанных пропорциональной зависимостью. Ознакомление учащихся с примерами пропорциональной зависимости. Методика обучения решению задач с пропорциональными величинами. Отыскание способов решения задач, основанных на свойствах пропорциональной зависимости как средство эффективного формирования соответствующих представлений учащихся.

3.1.10. Величины в школьном образовании.

Понятие величины в курсах математики, физики и других в средней школе. Перспективы изучения величин в курсе математики. Проблемы и перспективы развития линии величин в начальном курсе математики. Представление величин в разных системах обучения математике, концепциях, программах, учебниках для начальной и средней школы, для подготовки учителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Александров А.Д.* Основания геометрии. – М.: Наука, 1987. – 288 с.
2. *Виленкин Н.Я., Пышкало А.М., и др.* Математика: Учебное пособие для студентов пединститутов – М.: Просвещение, 1980.
3. *Депман И.Я., Виленкин Н.Я.* За страницами учебника математики.— М.:Просвещение, 1989.
4. *Клименченко Д.В.* Из истории метрической системы мер // Начальная школа, 1991.— № 7.
5. *Клименченко Д.В.* Время. Меры времени. Календарь // Начальная школа, 1993.— № 6.
6. *Паболкова Н.Н.* Логическое обоснование понятия аддитивно-скалярной величины// Начальная школа. – 2002, № 8. – С. 80 – 86.
7. *Стоцкий Л.Р.* Физические величины и их единицы.— М.:Просвещение, 1984.
8. *Фирстов В.Е., Серебрякова И.В.* Механические приемы подсчета объемов // Математика в школе. – 2001. - № 5. – С. 40 – 42.
9. *Царева С.Е.* Изучение геометрических величин в начальной школе.— Новосибирск: НГПИ, 1985.
10. *Царева С.Е.* Величины в начальном обучении математике.— Новосибирск: НГПУ, 2001. – 448 с.
11. *Шикова Р.Н.* Методика обучения решению задач, связанных с движением тел// Начальная школа. – 2000. – № 5. – С. 30.

3.2. ЧИСЛА И ИХ ИЗУЧЕНИЕ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

3.2.1. Введение. История возникновения чисел и систем их записи (краткий обзор). *Числа* как обозначения количественных и порядковых отношений между объектами реального мира. Смыслы числа, в том числе гуманитарные смыслы (на примерах конкретных чисел). Виды чисел — *натуральные, целые неотрицательные, отрицательные целые, положительные целые (натуральные), целые, дроби положительные, дроби отрицательные, рациональные (положительные, отрицательные, нуль, все), иррациональные, действительные*. Безграничность числового расширения. Значение чисел в развитии человечества, в развитии математики, в жизни общества и человека.

3.2.2. Возникновение и развитие числовых представлений у дошкольников. Числовые представления дошкольников как обозначения в языке предметных действий и игровых ситуаций. Овладение дошкольниками числами как элементами языка, как речевое развитие дошкольников. Проблема выявления числовых представлений у детей, в частности, у поступающих в первый класс. Проблема изучения процесса и развития числовых представлений дошкольников и младших школьников. Характеристики возможного содержания числовых представлений 6 - 7-летних детей.

3.2.3. Математические теории натуральных и целых неотрицательных чисел.

Теоретико-множественный подход к построению множества целых неотрицательных чисел.

Теоретико-множественный смысл целого неотрицательного числа и отношений между числами. Конечные и бесконечные множества. Определение целого неотрицательного числа как характеристики класса равномощных множеств, как обозначения в языке этой характеристики. Формирование соответствующих представлений у дошкольников и младших школьников. Бесконечность процедур построения классов равномощных множеств, бесконечность множества целых неотрицательных чисел. Формирование соответствующих представлений у младших школьников. Методика выявления числовых представлений у дошкольников и младших школьников.

Отношения на множестве целых неотрицательных чисел, их теоретико-множественный смысл (отношения *равно, больше, меньше, больше на, больше в, меньше на, меньше в, следовать за, непосредственно следовать за, стоять между*). Свойства отношений, их теоретико-множественное обоснование на языке теории множеств и на языке предметных действий. Обобщение, уточнение и развитие интуитивных представлений детей об отношениях между множествами, формирование теоретико-множественного смысла отношений между числами. Изучение свойств указанных выше отношений в начальной школе на основе их теоретико-множественного смысла.

Теоретико-множественный смысл операций на множестве целых неотрицательных чисел. Определения сложения, вычитания, умножения, деления. Формирование теоретико-множественного смысла арифметических действий у учащихся начальной школы. Свойства (законы) арифметических действий: *коммутативное* (переместительное), *ассоциативное* (*сочетательное*), *дистрибутивное* (распределительное); «нейтральное» и «поглощающее» число по отношению к данному действию. Теоретико-множественное обоснование свойств на языке теории множеств и на языке предметных действий. Изучение свойств действий учащимися. Вычислительные приемы (алгоритмы), основанные на теоретико-множественном смысле числа и арифметических действий. *Связь арифметических действий и отношений, выражение отношений между числами с помощью арифметических действий.* Теоретико-множественное обоснование связи отношений и арифметических действий. Обучение учащихся переводу словесного задания отношений на язык действий с множествами, отношений между множествами на язык арифметических действий: обучение составлению соответствующих предметных моделей, конструированию предметных действий, записи отношений в виде математических равенств и неравенств. Теоретико-множественный смысл числа при решении текстовых (сюжетных) арифметических задач.

Аксиоматическая порядковая теория целых неотрицательных чисел.

Смысл целого неотрицательного числа в аксиоматической порядковой теории. Порядковый смысл целого неотрицательного числа как элемента бесконечного упорядоченного множества со свойствами, заданными аксиомами, как обобщение обозначений положения элемента в упорядоченной последовательности (например, число 7 – это обозначение объекта, который в каком-либо смысле

непосредственно следует за 6 и предшествует 8). Примеры упорядоченных по времени, по местоположению последовательностей. Способы обозначения места элемента в последовательности. Аксиоматический метод в математике, примеры аксиоматических теорий. *Аксиомы Пеано* как определение натурального числа. *Метод математической индукции*. *Натуральный ряд чисел*. Отрезок натурального ряда. Числовая прямая. Возникновение представлений о порядковом смысле числа у дошкольников, формирование и развитие представлений о порядковом смысле числа у учащихся начальной школы. Отношения *равно, больше, меньше, больше на, больше в, меньше на, меньше в, следовать за, непосредственно следовать за, стоять между*. Свойства отношений и их обоснование на основе порядкового смысла числа. Методика формирования соответствующих представлений у учащихся. Связь теоретико-множественных и порядковых характеристик числа.

Порядковый смысл операций на множестве целых неотрицательных чисел. Определения сложения, вычитания, умножения и деления. Свойства операций. Формирование соответствующих представлений у учащихся. Приемы вычислений, основанные на порядковом смысле чисел и арифметических действий (на свойствах натурального ряда чисел). Определения отношений *равно, больше, меньше, больше на, больше в, меньше на, меньше в, следовать за, непосредственно следовать за, стоять между* через арифметические действия. Свойства отношений и их обоснование на основе порядкового смысла числа. Методика формирования соответствующих представлений у учащихся.

Теория целых неотрицательных чисел, основанная на понятии величины.

Смысл целого неотрицательного числа как способа обозначения результатов измерения величины. Определение числа в этой теории, построение множества целых неотрицательных чисел, бесконечность множества целых неотрицательных чисел. Формирование у учащихся представлений о числе как результате измерения (как способа фиксации результатов кратного сравнения объектов по одному и тому же свойству – по *длине, площади, объему, массе, времени, скорости* и т. д.). Определение отношений между числами *равно, больше, меньше, больше на, больше в, меньше на, меньше в, следовать за, непосредственно следовать за, стоять между*. Свойства отношений и их обоснование на основе понятия и

свойств величины. Методика формирования соответствующих представлений у учащихся.

Операции на множестве целых неотрицательных чисел с позиций теории величин. Смысл действий сложения, вычитания, умножения и деления, свойства этих действий, обоснование свойств. Методика формирования соответствующих представлений и умений у учащихся. Приемы вычислений, основанные на смысле чисел и арифметических действий на основе понятия величины. Обучение учащихся использованию свойств величин для обоснования свойств действий и вычислений. Смыслы числа и действий с числами на основе понятия величины при решении задач. Связь теоретико-множественных и порядковых характеристик числа с характеристиками, основанными на понятии величины.

Число как элемент множества с заданными на нем операциями, обладающими заданными свойствами.

Делимость. Теоремы о делимости суммы, произведения, разности, частного. Их доказательство с позиций разных теорий числа. Проблема признаков делимости. Делимость чисел в начальном курсе математики.

Методика формирования понятия числа у учащихся начальных классов. Обзор различных подходов. (Подробно: методика комплексного формирования понятия числа, при котором число выступает в единстве всех его смыслов.)

Свойства множества целых неотрицательных чисел: упорядоченность, дискретность, ограниченность снизу и неограниченность сверху, бесконечность. Методика исследования учащимися начальных классов свойств множества целых неотрицательных чисел.

Методика изучения результатов обучения по теме "Целые неотрицательные числа" ("Числа"). Проблема преемственности изучения чисел в начальных и средних классах школы.

3.2.3. Формирование вычислительных навыков.

Вычислительные приемы (алгоритмы вычислений) на множестве целых неотрицательных чисел и соответствующие **вычислительные навыки**. Классификация вычислительных приемов. **Устные приемы вычислений** (запись не является шагом алгоритма) и **письменные** (запись определенного вида является шагом, операцией алгоритма). Основные составляющие вычислительного приема: *теоретические основы, операциональный состав, способы обоснования и оформ-*

ления вычислений в речи и на письме (образцы рассуждений при проведении вычислений и образцы записей). Характеристики полноценного вычислительного навыка. Методика формирования вычислительных навыков. (Общие вопросы). *Вычислительные приемы, обучение которым целесообразно в начальной школе.* Особенности обучения учащихся конкретным вычислительным приемам. Конструирование вычислительных приемов учащимися в процессе изучения чисел. Методика обучения табличному сложению и вычитанию, устным и письменным приемам внетабличного сложения и вычитания, приемам табличного умножения и деления, устным и письменным приемам внетабличного умножения и деления. *Методика определения уровня владения учащимися вычислительными приемами* и определения качества сформированных вычислительных навыков: (правильность, осознанность, быстрота, автоматизм и др.)

3.2.4. Обозначение чисел: системы счисления. Изучение вопросов обозначения чисел в начальной школе.

Понятие системы счисления. Проблема обозначения научного знания, влияние содержания знания на характер обозначения, влияние системы обозначения на развитие знания. Понятия *знак, значащее, означаемое, символ, форма, содержание.* Проблема обозначения бесконечного множества целых неотрицательных чисел конечным числом знаков в речи и на письме. Проблема построения системы обозначения чисел. История возникновения и развития систем счисления. *Конструирование учащимися собственных систем обозначения чисел* как средство осознания ими общих проблем и законов развития и хранения знания, средство понимания смысла и структуры десятичной системы счисления, средство выявления различий между числом и цифрой, средство осознания независимости смысла и свойств числа, зависимости возможностей описания, хранения и передачи знаний о числах от способа их обозначения в речи и на письме (от системы счисления).

Системы счисления как язык описания чисел и их свойств. **Позиционные и непозиционные системы счисления:** их сходство и отличия. Основной принцип и свойства позиционных систем счисления. Проблема ознакомления учащихся с основными принципами и свойствами позиционных систем счисления. Алфавит и основание позиционной системы счисления, зависимость количества цифр в

алфавите от основания позиционной системы счисления. Проблема ознакомления учащихся начальной школы с этими вопросами.

Способы установления отношений равенства и неравенства между числами (способы сравнения) в позиционных системах счисления. Ознакомление учащихся с общими проблемами и принципами сравнения чисел на основе их записи, оценка возможностей такого сравнения в разных системах счисления, позиционных и непозиционных.

Способы выполнения арифметических действий с числами, записанными в позиционной системе счисления. Вычислительные приемы, основанные на позиционной записи числа.

Признаки делимости чисел в позиционных системах счисления, значение признаков делимости в развитии математики и в использовании математического знания. **Проблема делимости в начальном курсе математики,** роль и место ознакомления учащихся начальных классов с идеями теории делимости и с признаками делимости. Обучение решению задач с использованием идей делимости. Отношение делимости и его свойства, возможности использования отношения делимости в обучении младших школьников математике.

Десятичная система записи и названия чисел. Алгоритмы (вычислительные приемы) сложения, вычитания, умножения, деления, основанные на свойствах десятичной системы счисления.

Методика изучения систем счисления в начальной школе. Формирование у учащихся представлений об общих проблемах обозначения чисел, методика изучения свойств десятичной системы счисления, обучение умению читать и записывать числа в десятичной системе. Различные подходы к проблеме изучения систем счисления в начальной школе.

3.2.5. Расширение числового множества. Дроби. Проценты. Рациональные числа. Действительные числа. Расширение числового множества в начальном обучении математике.

Практические и теоретические предпосылки расширения множества чисел. Создание на уроках ситуаций, требующих расширения множества чисел. Педагогические действия учителя в таких ситуациях. конструирование учащимися собственных "ненатуральных" чисел как средство осознания ими общих законов развития знания, средство понимания смысла "новых" — отрицательных, дробных чисел.

Дроби. История возникновения и развития (научные, детские, студенческие версии). Понятие дроби, различные смыслы дробей. Проблема обозначения дробей. Конструирование учащимися собственных способов обозначения дроби в речи и на письме как средство понимания смысла, назначения и свойств дроби. Отношения на множестве дробей: смысл отношений равенства и неравенства, определение отношений, свойства отношений, способы сравнения дробей. Ознакомление учащихся с практическими способами сравнения дробей. Равные дроби (с несовпадающими числителями и знаменателями) как разные обозначения одного и того же количественного отношения, одного и того же числа. Класс равных дробей как рациональное число. Основное свойство дроби, его обоснование. Практический смысл основного свойства дроби, ознакомление с ним учащихся.

Проценты как особый способ обозначения сотых частей целого с помощью целых чисел. Основные задачи на проценты. Проценты и задачи на проценты в начальной школе.

Обыкновенные и десятичные дроби. Конечные и бесконечные десятичные дроби. Бесконечные периодические десятичные дроби. Проблема построения бесконечной непериодической десятичной дроби. Бесконечность видов обозначений дробью одного и того же рационального числа. Теоремы о переводе десятичных дробей в обыкновенные и обыкновенных дробей в десятичные. Способы перевода десятичных дробей в обыкновенные, способы перевода обыкновенных дробей в десятичные. Подготовка учащихся начальных классов к изучению десятичных дробей, рациональных чисел в основной школе.

Отношения между рациональными числами (*равно, больше, меньше, больше на, меньше на, больше в, меньше в*), их свойства, сопоставление со смыслом и содержанием этих понятий для обыкновенных и десятичных дробей, для целых неотрицательных чисел. Доказательство свойств отношений равенства и неравенства. **Обучение учащихся начальной школы сравнению дробей.**

Операции на множестве обыкновенных дробей, десятичных дробей, рациональных чисел: сложение, вычитание, умножение, деление (смысл, определение, способы выполнения, основные вычислительные приемы, свойства действий, обоснование основных из них). Действия с дробями в начальной школе.

Свойства множества положительных рациональных чисел: плотность, бесконечность, неограниченность сверху и ограничен-

ность снизу, счетность, упорядоченность. Свойства множества положительных рациональных чисел в начальной школе.

Отрицательные числа. Практические и теоретические основания возникновения отрицательных чисел. История возникновения и развития отрицательных чисел (научные и детские версии), обеспечение понимания детьми этих оснований. Учебные ситуации, побуждающие учащихся к изобретению отрицательных чисел. Отношения *больше, меньше, равно* между отрицательными числами. Свойства названных отношений. **Операции на множестве отрицательных чисел** (сложение, вычитание, умножение, деление): смыслы, определения, свойства, доказательства свойств. Тождественные преобразования математических выражений с отрицательными числами. Изобретение учащимися способов выполнения арифметических действий с отрицательными числами, прогнозирование перспектив развития (разворачивания) теории отрицательных чисел как средство развития учащихся. **Проектирование учащимися последовательности и содержания изучения отрицательных чисел** как средство пропедевтики такого изучения в средних классах школы, как средство развития познавательной активности учащихся.

Целые и дробные отрицательные числа. Отрицательные рациональные числа. *Множество рациональных чисел*, его свойства. Существующие системы изучения рациональных чисел в средней школе.

Расширение множества рациональных чисел до множества действительных, практические и теоретические основания такого расширения. Иррациональные числа. Представление иррационального числа в виде бесконечной непериодической десятичной дроби, в виде корней. Числа π и e . Геометрическая интерпретация действительных чисел (несоизмеримые отрезки, множество точек отрезка как модель множества действительных чисел). Проблема сравнения действительных чисел. Приближенные значения по недостатку и избытку. Выполнение арифметических действий с действительными числами. Зависимость рациональности и иррациональности результата от рациональности и иррациональности компонентов действий.

Перспективы разворачивания изучения действительных чисел в школе. Формирование представлений учащихся о бесконечности расширения числовых множеств.

Методические указания. Данная тема является ключевой в подготовке учителя. Однако она может быть качественно освоена только при опоре на тот язык и то понимание математики, которое заложено в предыдущих разделах. Поэтому полезно актуализировать знания из первых двух разделов.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Бантова М.А.** Система вычислительных навыков // Начальная школа, 1993.— № 11.
2. **Бантова М.А.** Методика формирования конкретного смысла арифметических действий // Начальная школа, 1979, № 1.
3. **Бантова М.А.** Ошибки учащихся в вычислениях и их предупреждение // Начальная школа, 1982, № 8.
4. **Бантова М.А., Бельтюкова Г.В.** Методика преподавания математики в начальной школе.— М.: Просвещение, 1984.
5. **Бельтюкова Г.В.** Приемы проверки пробной цифры частного // Начальная школа, 1978.— № 2.
6. **Бельтюкова Г.В.** Методические ошибки при формировании у школьников вычислительных приемов // Начальная школа, 1980.— № 8.
7. **Верич А.** Обучение подбору цифр частного при делении многозначных чисел//Начальная школа, 1982.— № 10.
8. **Депман И.Я., Виленкин Н.Я.** За страницами учебника математики.— М.: Просвещение, 1989.
9. **Доброворских А.С., Мерзон А.Е., Чекин А.Л.** Порядковый подход к вычитанию и делению целых неотрицательных чисел // Начальная школа, 1991. – № 10.
10. **Ивашова О.А.** Изменение результатов арифметических действий при изменении их компонентов. Из истории изучения вопроса в русской начальной школе // Начальная школа, 2000.— № 3. – С. 118
11. **Истомина Н.Б.** Активизация учащихся на уроках математики в начальных классах.— М.: Просвещение, 1985.
12. **Кравченко В.С., Степанова С.В.** Устные упражнения на уроках математики.— М.: Просвещение, 1980.
13. **Лаврова Н.Н., Стойлова Л.П.** Задачник-практикум по математике.— М.: Просвещение, 1985.
14. **Математический энциклопедический словарь.**— М.: Сов.энциклопедия, 1988.
15. **Менчинская Н.А., Моро М.И.** Вопросы методики и психологии обучения арифметике в начальных классах.— М.: Просвещение, 1965.— 176 с.
16. Методика начального обучения математике. Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов...// Под ред. Л. Н. Скаткина.— М.: Просвещение, 1972.
17. **Микулина Г.Г.** Обобщение знаний по математике с помощью «сказочных цифр» // Начальная школа, 1986.— № 6
18. **Микулина Г.Г.** Психологические особенности усвоения смысла вычитания // Начальная школа, 1982, № 9.
19. **Моро М.И., Пышкало А.М.** Методика обучения математике в 1 - 3 классах.— М.: Просвещение, 1978.

- 20. Пиаже Ж.** Генезис числа у ребенка // Пиаже Ж. Избранные психологические труды.— М.: Международная педагогическая академия, 1994.
- 21.** Психологические возможности младших школьников в усвоении математики // Под ред. В. В. Давыдова.— М.: Педагогика, 1966.
- 22. Стройк Д.Я.** Краткий очерк истории математики.— М.: Наука, 1990.
- 23. Фомин С.В.** Системы счисления.— М.: Физматгиз, 1968
- 24. Царева С.Е.** предупреждение ошибок учащихся при делении многозначных чисел // Начальная школа, 1985, № 12.
- 25. Царева С.Е.** Гуманитарные подходы к изучению нумерации // Начальная школа, 1996, № 1.
- 26.** Царева С.Е. Гуманитарные аспекты темы «Дроби» в современных учебниках математики для начальной школы / Проблемы профессионально-педагогической подготовки учителя // Сб.науч.трудов.- Новосибирск: Изд-во НГПУ.- 2000.
- 27.** Энциклопедия элементарной математики, кн. 1.— М.—Л., 1951.

3.3. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ, РАВЕНСТВА, НЕРАВЕНСТВА, УРАВНЕНИЯ И МЕТОДИКА ИХ ИЗУЧЕНИЯ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Понятие о математическом языке, его связь с естественным языком. Буквенная символика — алфавит "математической письменности". Математические выражения как элементы математической речи. Математические выражения как математические объекты. Числовые равенства и неравенства, буквенные равенства и неравенства, уравнения как элементы математического языка. Проблема изучения и использования математического языка в начальной школе.

Математические выражения: определение, виды, способы и формы чтения и названия, операции над выражениями, сравнение выражений — установление сходства и различий, установление отношений равенства и неравенства, виды выражений, способы чтения. Математические выражения как способ записи чисел и действий с ними. Числовые и буквенные выражения в начальной школе как способ обобщения знаний о числах и действиях с ними. Равенство выражений, тождественные преобразования выражений, нахождение значений выражений, правила порядка действий.

Методика формирования понятия о математических выражениях, умений использовать их для записи чисел, действий и их свойств. Обучение использованию выражений при решении задач. Смыслы выражений. Формирование умения читать и записывать математические выражения, составлять выражения по словесному описанию ситуаций, отношений, по текстам условий задач, по текстам задач.

Числовые равенства и неравенства как математические записи определенного вида (записи вида $a = b$, $a < b$, $a > b$, $a \leq b$, $A = B$, $A < B$, $A > B$, $A \leq B$, $A \geq B$, где a и b — числа, записанные буквами или цифрами, A и B — числовые ("цифровые") или буквенные выражения). Связь отношений равенства и неравенства между числами с числовыми и буквенными равенствами и неравенствами. Верные и неверные равенства и неравенства. Свойства верных (истинных) числовых равенств и неравенств на разных числовых множествах. **Методика изучения равенств и неравенств в начальной школе** в разных системах обучения.

Буквы в математических записях как обозначение неизвестных чисел и переменных. Понятие переменной. Выражения с переменной, область определения, множество значений. **Уравнения** как равенства с переменной (равенства с неизвестным числом). Область определения. Множество значений переменной, при которых уравнение или неравенство обращается в верное равенство или неравенство. Понятие о решении уравнений и неравенств с переменной (с неизвестным числом). **Корни уравнения**, множество решений неравенства. **Равносильные уравнения, равносильные неравенства**. Различие вопросов и ответов на вопросы: "Что значит решить уравнение (неравенство)?" и "Как решить уравнение (неравенство)?" . Однозначность ответа на первый вопрос и бесконечность множества ответов на второй вопрос (бесконечность путей и способов решения уравнений и неравенств, в той или иной мере отличающихся друг от друга; многообразие математических способов решения). **Формирование у учащихся представлений о переменных**, об использовании букв для построения общих суждений о числах и действиях с ними, о выражениях, равенствах и неравенствах с переменными как способе записи этих общих суждений. **Решение уравнений методом подбора** как средство понимания учащимися смысла понятий *уравнение, неравенство, решение уравнений, решение неравенств*.

Способы получения равносильных уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств на основе смысла того, что значит решить уравнение, что значит решить неравенство. Обучение учащихся такому решению уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств на основе преобразования уравнений и неравенств в равносильные им и приведения их к простейшим вида $x = a$, $x < a$, $x > a$, $x \leq a$, $x \geq a$. Теоремы о равносильных уравнениях и неравенствах (о равносильности уравнений и неравенств). Уравнения и неравенства с переменными как способ записи отношений между числами и величинами. **Решение уравнений на основе смысла уравнения - подбором, зависимости между компонентами и результатами арифметических действий**. Использование уравнений и неравенств с переменными как инструмента решения задач. Возможная роль уравнений и неравенств с переменной в математическом образовании младших школьников.

История методики изучения уравнений и неравенств с переменной в начальной школе. (Споры о преимуществах арифметических и "алгебраических" задач в XVIII—XIX веках, о способности уча-

щихся овладеть буквенной символикой. Работы В. В. Давыдова и других исследователей, доказавших, что дети способны к обобщениям, в частности, к овладению буквенной символикой, к изучению уравнений и неравенств, способов их решения, к использованию уравнений для решения задач.) История развития понятий уравнения и неравенства. Уравнения и неравенства с переменными в математике, в школьном обучении математике.

Обучение учащихся умению решать задачи с помощью уравнений и неравенств с переменной. Особенности процесса решения задач с помощью уравнений. Приемы перевода текста задачи на язык математических выражений. «Словарь», слова «синонимы» как условие равенства выражений и основа записи уравнения. Система заданий по формированию и развитию умения решать задачи составлением уравнения.

Методические указания. Великий Исаак Ньютон называл алгебру «всеобщей арифметикой». Действительно, то, что в арифметике утверждается для конкретных чисел, то в алгебре исследуется и обозначается относительно некоторого числового множества. Если это помнить, то знания чисел, действий с ними, свойств помогут при изучении алгебраического материала, и наоборот, изучение алгебраического материала поможет глубже понять числа. В обучении учащихся начальных классов алгебраический материал также должен служить способом выражения обобщенных знаний о числах. Рассмотрение этого обобщенного знания может предшествовать в школьном обучении рассмотрению конкретных чисел (система Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова), а может служить средством обобщения ранее изученного о числах. В любом случае нужно помнить об обобщающем характере алгебраического знания и обеспечить понимание этого учащимися.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аматова Г.М., Аматов М.А.* Математика: Учеб. пособие... – М.: Московский социально-психологический институт, 1999. – 488.
2. *Дорофеев Г.В.* Язык преподавания математики и математический язык // Современные проблемы методики преподавания математики: Сб. статей. Учеб. пособие для студентов мат. и физ.-мат спец. пед. ин-тов / Сост. Н. С. Антонов, В. А. Гусев.— М.: Просвещение, 1985.
3. *Пичурин Л.Ф.* За страницами учебника алгебры.— М.: Просвещение, 1990.

3.4. Форма и пространство.

Геометрия как наука и область знания о мире.

Геометрия в математическом образовании младших школьников

Форма и пространство. Геометрия как наука и область знания о мире. Форма и пространство, пространство и время как способы существования материи. Геометрия – наука о форме и пространственном расположении тел в пространстве, о пространстве и пространственных отношениях, о других отношениях и формах, сходных с пространственными. История возникновения и развития геометрии (первые геометрические знания человечества, причины их возникновения, проблемы и вопросы, ответом на которые явилось геометрическое знание; геометрия Евклида — планиметрия, стереометрия; неевклидовы геометрии; метрические и не метрические свойства пространства, появление новых разделов геометрии). Современные разделы геометрии — евклидова, аффинная, проективная геометрии топология; геометрические преобразования; аналитическая геометрия. Вопросы о мире, ответы на которые дают эти разделы. Влияние изучения геометрии на общее развитие детей. Возникновение и развитие геометрических представлений у дошкольников. Роль и место геометрических знаний, представлений и умений в математическом образовании младших школьников.

Наиболее общие характеристики формы физических тел: *замкнутость и незамкнутость, разрывность и непрерывность, наличие или отсутствие "дыр" и пустот, округлость и "угластость", прямолинейность и криволинейность, выпуклость и вогнутость, симметричность и асимметричность, "тонкость" и "объемность".* Форма границ видимости и проекций ("теней") физических тел. Исследования Пиаже о формировании геометрических представлений у детей. Геометрические фигуры и тела как средства обозначения особенностей формы и пространственного расположения физических тел. Идеальность формы, отраженной в геометрических фигурах и телах. Использование упражнений на сравнение предметов по форме в формировании и развитии пространственных представлений и воображения у учащихся начальных классов, обучение способам такого сравнения.

Размерность геометрических фигур и пространства. Нульмерные, одномерные, двумерные, трехмерные физические и геометри-

ческие объекты; *линейные* (одномерные), *плоские* (прямые и кривые двумерные), «*объемные*» (трехмерные) физические тела и геометрические фигуры. Обучение учащихся умению классифицировать физические тела по этим признакам. *Декартова система координат* как способ описания геометрических фигур и форм реальных тел, траекторий движения, процессов и явлений, описываемых геометрическими фигурами. Понятие о непрерывности. Лист Мебиуса как пример непрерывной односторонней поверхности. Интуитивное понятие непрерывности как коренное свойство пространства и времени, как основное понятие топологии.

Точка. Линия. Виды линий. Линии в математическом образовании младших школьников. Точка как базисное понятие для построения геометрической теории. Расстояние между точками как фундаментальная характеристика взаимного расположения точек пространства. Определения и свойства основных видов линий: неограниченные – *прямая* и *кривая* (последняя – как плоскостная, лежащая в одной плоскости, так и пространственная, не "помещающаяся" в одной плоскости); линии, ограниченные с одной стороны: *луч*, *часть кривой*, *угол* как линия, составленная из двух лучей; линии, ограниченные с двух сторон: *отрезок*, *ломаная* незамкнутая линия, соответствующие части других кривых; *замкнутые* и *незамкнутые* линии: *многоугольники* как замкнутые ломаные линии, *окружность*, *эллипс* — замкнутые "правильные" или "красивые" линии. Взаимное пространственное расположение: *внутри*, *вне*, *за*, *перед*, *между*, *пересекаясь*, *непересекаясь*, *параллельно*, *перпендикулярно*. Способы выявления (опознания) вида взаимного расположения. Способы обозначения, описания. *Формирование и развитие соответствующих представлений и умений у учащихся.* Линии как способ описания формы границ, границ видимости, формы проекций (формы границ теней), формы границ изменений поверхностей. Другие смыслы линий. Свойства предметов и изображений, форма которых может быть описана с помощью изученных линий. **Линии в познании мира.** Линии в математике, в других областях знания и деятельности (в изобразительном искусстве, строительстве, технике, книгоиздательстве, языке, и т.д.) *Формирование соответствующих представлений у дошкольников и младших школьников.* Возможные подходы к изучению линий в начальной школе.

Поверхности, их виды. Геометрические фигуры на плоскости. Методика рассмотрения в начальной школе. Поверхности физических тел как границы объемных тел, линии — границы двумерных

тел, границы поверхностей. Поверхность как математическое понятие, как идеальные плоские ("тонкие", «не имеющие толщины») формы, как обобщение, идеализация и обозначение реальных поверхностей физических тел. **Виды поверхностей** — *кривые* и «*прямые*» поверхности, *плоскости* как прямые поверхности, части плоскости как геометрические фигуры на плоскости. Виды фигур на плоскости — *многоугольники* как части плоскости. *Треугольник, четырехугольник, пятиугольник* и т. д. Виды треугольников — *равнобедренные, равносторонние, неравносторонние, остроугольные, тупоугольные, прямоугольные*. Виды четырехугольников — *параллелограммы, прямоугольники, квадраты, трапеции*. *Угол* как часть плоскости. Свойства фигур на плоскости. Свойства предметов, поверхность которых имеет форму геометрических фигур плоскости — *треугольника, четырехугольника, и т.д.* Величины, характеризующие плоские фигуры, способы измерения. Вопросы о мире, ответы на которые можно получить с помощью плоских геометрических фигур и криволинейных поверхностей. Поверхности, плоские геометрические фигуры в математическом образовании младших школьников, возможное содержание и методы, приемы обучения.

Физические и геометрические тела. Изучение геометрических тел в начальной школе. Объемные (трехмерные) физические тела, разнообразие их форм. Опыт взаимодействия детей с физическими предметами как основа формирования представлений о геометрических телах. Геометрические тела как обобщение и обозначения формы физических тел. Классификация геометрических тел. Определения основных из объемных геометрических тел: *призмы, параллелепипеда, куба, цилиндра, пирамиды, конуса, шара, правильных многогранников*. Свойства геометрических тел: наличие или отсутствие ребер, граней, их форма. Возможность получения с помощью движения идеальных плоских геометрических фигур. Количество ребер, граней, их форма и взаимное расположение. Исследование свойств физических тел как способ изучения свойств геометрических тел учащимися начальной школы. Величины, характеризующие объемные тела (*длины ребер, высота, площадь, объем*), проблема их измерения. Связь линейных, плоских и объемных фигур и тел. Эффективность изучения объемных геометрических тел на основе опыта предметных действий учащихся и содержательных связей с линиями и плоскостными фигурами. Геометрические и физические тела в математическом образовании младших школь-

ников, в формировании пространственного мышления и воображения.

Геометрические преобразования. Простейшие геометрические преобразования в математическом образовании младших школьников. Свойства фигур, остающиеся неизменными при определенных видах преобразований, как важные характеристики соответствующих пространственных форм. Основные виды геометрических преобразований: движения (сохраняющие расстояния) — *параллельный перенос, осевая симметрия, поворот, центральная симметрия*; преобразования подобия (пропорционально изменяющие расстояния) — *равномерное сжатие или растяжение - гомотетия, произвольное преобразование подобия*. **Симметрия как свойство мира.** Симметричность предметов материального мира, симметричность геометрических фигур и тел, природных явлений и частей природы, симметричность в изображениях как источник красоты. Виды симметрий: *зеркальная, поворотная, переносная, орнаментальная* — в природе и искусстве. Симметрия и асимметрия в человеке, в жизни человека, в его восприятии мира. **Симметрия в математическом образовании младших школьников:** постановка проблемы, возможные подходы и пути решения.

Геометрические построения. Обучение геометрическим построениям в начальной школе. Основные задачи на построение: построение *отрезков* заданной длины, *параллельных* и *перпендикулярных* *прямых*, *углов*, *равных* данному, *прямых углов*, *треугольников* по заданным элементам (по трем сторонам, по углу и двум сторонам, по стороне и двум углам, по другим элементам — биссектрисам, высотам, медианам в простейших случаях), *параллелограммов*, *прямоугольников*, *ромбов*, *описанных и вписанных окружностей*, *окружностей* заданного радиуса и диаметра. Построение наглядных изображений стереометрических фигур, построение простейших проекций и эскизов проекций. Элементы *аналитической геометрии*. *Координатный метод* в начальной школе. **Геометрические построения в начальной школе.** Обучение учащихся умению выполнять простейшие геометрические построения с помощью линейки, линейки и циркуля, угольника; линейки и угольника. Обучение учащихся умению выполнять геометрические построения "на глаз" как средству поиска решений задач. Построение проекций, "теней" предметов, изображений предметов с разных точек зрения как средство развития пространственного воображения младших школьников.

Геометрия как феномен общечеловеческой культуры, как метод познания мира Системы геометрического образования в начальной школе. Геометрическое мышление – сочетание образного (чувственного) и логического мышления. Изучение геометрии в начальной школе как средство приобщения учащихся к культуре, как средство развития образного, чувственного и логического мышления — подходы, методы, приемы. Использование геометрии и геометрических образов при изучении других разделов математики, других областей знания. Существующие системы, концепции, программы и учебники изучения геометрии в начальной школе. Проектирование системы геометрического образования младших школьников, путей и средств реализации.

Методические указания. Геометрический материал в начальной школе должен служить средством обобщения и обозначения предметно-чувственного опыта освоения форм и пространства детьми. Такое освоение происходит с момента рождения и проходит несколько стадий: манипуляции предметами, предметами игр, ролевых игр, включающих и роли, требующие характеристики формы, взаимного расположения предметов, их частей, изображений. Информацию о форме предметов их взаимном расположении дети получают через осязание (тактильные ощущения), кинестетические и мышечные ощущения, зрительные ощущения. Взрослые, обозначая разнообразные ситуации взаимодействия детей с предметами словами и предложениями родного языка, обеспечивают возможность фиксировать в речи результаты чувственного познания. Обозначение формы и взаимного расположения, принятое в геометрии, должно быть продолжением этого естественного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Александров А.Д., Вернер А.П., Рыжик В.И.** Геометрия. Экспериментальное учебное пособие для учащихся VII класса средних учебных заведений.— М.: МИРОС, 1994.
2. **Белошистая А.В.** Почему школьникам так трудно дается геометрия? // Математика в школе. – 1999. – № 6. – С. 14 – 19.
3. **Богданова Е.А.** Формирование эмпирических предпонятий об основных объектах геометрии// Начальная школа. – 2001. – № 10. – С. 47 – 50.
4. **Вейль Г.** Симметрия.— М.:Наука, 1968.
5. **Волошинов А. В.** Математика и искусство.— М.: Просвещение, 1992.
6. **Гусев В.А.** Каким должен быть курс школьной геометрии? // Математика в школе, 2002. – № 3 – С. 4–8.
7. **Гусев В.А.** Геометрия 5–6 : Учебное пособие. – М.: Русское слово, 2002.
8. **Депман И.Я., Виленкин Н.Я.** За страницами учебника математики.— М.: Просвещение, 1989.
9. **Киселев А.П.** Геометрия. Учебники для средней школы разных лет изданий.

10. **Колягин Ю.М., Тарасова О.В.** Наглядная геометрия: ее роль и место, история возникновения // Начальная школа. – 2000, № 4. С. 104–109.
11. Математический энциклопедический словарь. — М.: Сов. Энциклопедия, 1988.
12. **Панчищина В.А., Гельфман Э.Г.** и др. Геометрия для младших школьников. В трех частях. — Томск: Изд-во Томского университета, Ч. 1. 1998; Ч. 2, 3. 1999.
13. **Пиаже Ж.** Как дети образуют математические понятия // Вопросы психологии, 1966. — № 4, или: Хрестоматия по психологии / Под ред. А. В. Петровского. — М.: Просвещение, 1987.
14. **Погорелов А.В.** Геометрия, 7—11. М.: Просвещение, 1990 и последующие издания.
15. **Подходова Н.С.** Подготовка учащихся к изучению геометрии // Начальная школа. – 2002, № 1. С. 67–72.
16. **Подходова Н.С.** и др. Развивающая геометрия. – С.-Петербург: Изд-во Голанд, 1999.
17. **Пуанкаре А.** Почему пространство имеет три измерения / А. Пуанкаре. О науке. Пер. с фр. / Под ред. Л.С. Понтрягина. – М.: Наука, 1990. – С. 555–580.
18. **Пышкало А.М.** Методика обучения элементам геометрии в начальных классах. — М.: Просвещение, 1973.
19. **Рослова Л.О., Шарыгин И.Ф.** Симметрия: Учебное пособие. — М.: Изд-во гимназии "Открытый мир", 1995.
20. **Рослова Л.О., Шарыгин И.Ф.** Измерения: Учебное пособие. — М.: Изд-во гимназии "Открытый мир", 1995.
21. **Семенов Е.Е.** Изучаем геометрию: Кн. для учащихся 6–8 кл. ср. шк. – М.: Просвещение, 1987. – 256 с.
22. **Сутягина В.И.** Функции геометрии в начальном обучении математике // Начальная школа. – 2002, № 11. С. 31–37.
23. **Тарасов Л.В.** Этот удивительно симметричный мир. – М.: Просвещение, 1982.
24. **Царева С.Е.** Математика и конструирование. Программа для начальной школы. — Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1994.
25. **Царева С.Е., Сутягина В.И.** Геометрия в математическом образовании младших школьников. Пособие для студентов педагогического университета специальности «учитель начальных классов». Часть I — Новосибирск: Изд-во НИПКиПРО, 2000. – 72 с.
26. **Шадрина И.В.** Принципы построения системы обучения младших школьников элементам геометрии // Начальная школа. – 2001. – № 10. – С. 37–47.
27. **Шарыгин И., Ерганжиева Л.** Наглядная геометрия (Для учащихся V—VI классов). — М.: 1994
28. **Шарыгин И.Ф., Шарыгина Т.Г.** Первые шаги в геометрии: Учебное пособие. — М.: Изд-во гимназии "Открытый мир", 1995.
29. **Шарыгин И.Ф.** Концепция школьной геометрии / Шарыгин И. Ф 2200 задач для школьников и поступающих в вузы. – М.: Издательский дом «Дрофа», 1999. – С. 237–268.
30. **Шарыгин И.Ф.** 2200 задач для школьников и поступающих в вузы. – М.: Издательский дом «Дрофа», 1999. – 304 с.
31. **Шубник А.В., Концик В.А.** Симметрия в науке и искусстве. — М.: Наука, 1972.
32. Энциклопедия элементарной математики. Книга четвертая. Геометрия. — М.: Физматгиз. — 1963; Книга пятая. Геометрия, — М.: Наука, 1966.
33. Энциклопедический словарь юного математика для среднего и старшего школьного возраста. Составитель Савин А.П. — М., 1985.

4. УЧИТЕЛЬ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ:

4.1. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧИТЕЛЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ МАТЕМАТИКЕ

Понятие педагогической деятельности, ее отличие от других видов деятельности. Структура педагогической деятельности (мотивы, педагогические цели, педагогические задачи, педагогические действия, действия контроля и оценки) при обучении математике. Проблема критериев успешности педагогической деятельности. Особенности педагогической деятельности учителя начальных классов в процессе обучения детей математике. Методологические основы проектирования педагогической деятельности по обучению учащихся начальных классов математике: деятельностный подход, теория гуманизации образования, теория личностно-ориентированного обучения, культурологический, контекстный и др. подходы. Методологические основы действующих систем математического образования учащихся начальной школы.

Проектирование педагогической деятельности по обучению учащихся начальной школы математике. Роль и место проектирования на завершающей ступени подготовки учителя начальных классов в системе “педагогический колледж — педагогический университет”, в педагогическом университете. Технология проектирования: 1) осознание и коррекция собственных личностных и педагогических позиций в соответствии с общественно значимыми или общественно заданными, с общечеловеческими ценностями; 2) осознание, выявление, выбор и формулирование общих, частных и конкретных педагогических и личностных (учителя и учащихся) целей процесса изучения математики учащимися начальной школы; 3) выявление, отбор, конструирование критериев и средств диагностики степени достижения целей; 4) отбор учебного материала и конструирование содержания обучения (с разной степенью полноты, детализации и с разной степенью представленности вовне); 5) разработка или выбор учебных пособий, дидактических материалов, других средств обучения и и т.д.; проектирование педагогических действий учителя и учебно-познавательных действий учащихся и способов организации их взаимодействия.

Цели педагогической деятельности по обучению учащихся начальной школы математике, цели и результаты деятельности, требования к целям (конструктивность, соответствие социо-культурной среде и понятиям добра, красоты, истины, человечности; наличие условий достижимости и др.). Проблема определения педагогических целей будущим учителем и разработки им критериев, методик выявления и оценки соответствия результатов деятельности (по обучению учащихся начальной школы математике) выбранным педагогическим целям. Общие и частные, перспективные и текущие, а также другие виды педагогических целей.

Содержание педагогической деятельности в процессе обучения младших школьников математике (по поводу чего происходит взаимодействие учителя и учащихся? на каком учебном материале?). Проблема выбора учебного материала при обучении математике. Содержание обучения математике: познание мира и себя, понимание мира и себя, математика как средство познания и понимания.

Педагогические задачи по обучению младших школьников математике, их виды, общие подходы к их решению, примеры. Пути, средства, методы, способы, формы решения педагогических задач, возникающих при обучении математике.

Педагогические действия: понятие, структура, виды. Проблема выбора педагогических действий, адекватных целям обучения математике.

Действия контроля и оценки в педагогической деятельности по обучению учащихся математике. Проектирование контролирующих и оценочных действий. Коррекция педагогической деятельности на основе результатов контроля и оценки. Предмет контроля, содержание контроля, критерии оценки деятельности по осуществлению развивающего личностно-ориентированного обучения, и обучения, направленного на знания, умения, навыки.

Условия (внутренние и внешние) успешности педагогической деятельности по осуществлению развивающего, личностно-ориентированного обучения учащихся начальных классов математике, проблема создания таких условий.

Государственные стандарты обучения математике учащихся начальной школы. Государственные стандарты подготовки учителей начальных классов с высшим образованием.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ананьев Б.Б.** Человек как предмет познания.— М., 1989.
2. **Давыдов В.В.** Научное обеспечение образования в свете нового педагогического мышления // В кн: Новое педагогическое мышление / Под ред. Петровского А.В.— М.: Педагогика, 1989.
3. **Зинченко В.П.** Образование. Мышление. Культура // Новое педагогическое мышление / Под ред. Петровского— М.: Педагогика, 1989.
4. **Ингенкамп К.** Педагогическая диагностика.— М.: Педагогика, 1991.
5. **Кан-Калик В.А.** Педагогическая деятельность как творческий процесс.— Грозный, 1976.
6. **Коваленко В.А., Царева С.Е.** Учитель начальных классов и высшее педагогическое образование // Начальная школа, 1991, № 1.
7. **Маркова А.К.** Психология труда учителя.— М.: Просвещение, 1993.
8. **Окунев А.А.** Ваш урок, коллега.— М.: Просвещение, 1994.
9. **Саранцев Г.И.** Гуманизация образования и актуальные проблемы методики преподавания математики // Математика в школе, 1995, № 5.
10. **Фройденталь Г.** Математика как педагогическая задача.— М.: Просвещение, 1981.
11. **Фридман Л.М.** Психолого-педагогические основы обучения математике.— М.: Просвещение, 1993.
12. **Хинчин А.Я.** Педагогические статьи.— М.: Изд-во АПН РСФСР, 1963.
13. **Царева С.Е.** Подготовка учителя к гуманитаризации школьного образования Вопросы совершенствования профессиональной подготовки учителя на современном этапе развития высшей школы. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1997. С. 103–117
14. **Царева С.Е.** Концептуальные аспекты технологий обучения математике, адекватных задачам образования XXI века // Новые технологии науки и образования на пороге третьего тысячелетия. Материалы международного конгресса. В 6 частях. Том V. Часть VI: Конкретные технологии современного образования. Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2000. С. 118–127.
15. **Цукерман Г. А.** Виды общения в обучении.— Томск: "Пеленг", 1993.
16. **Якиманская И.С.** Развивающее обучение. — М.: Педагогика, 1979. — 144 с.
17. **Якиманская И.С.** Знания и мышление школьника. М., 1985. - 78 с.
18. **Якиманская И.С.** Требования к учебным программам, ориентированным на личностное развитие школьников // Вопросы психологии. – 1994. – № 2. – С. 64–68.
19. **Якиманская И.С.** Принципы построения образовательных программ и личностное развитие учащихся. //Вопросы психологии. – 1999. – №3. - С. 39–47.
20. **Якиманская И.С., Якунина О.** Личностно – ориентированный урок: Планирование и технология проведения // Директор школы. – 1998. – №3. – С. 65
21. **Якиманская И.С.,** Технология личностно-ориентированного образования. – М.: Сентябрь, 2000. – 176 с.

4.2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Ключевые математические идеи и особенности математического знания и математических способов познания, оказывающие наибольшее влияние на развитие младших школьников. Природа математического знания. Гуманитарность математики.

Система понятий, отношений между ними, операций, способов действий, система основных задач, области применения разделов математики, **составляющих базу учебного предмета математики в начальных классах**: *логика, множества, соответствия, алгоритмы, операции, алгебраические системы, числовые системы, системы счисления, величины, методы и способы решения задач, уравнения и неравенства, функции, геометрия*. (Примечание: рассматриваются те разделы и с той или иной степенью детализации, которые окажутся необходимыми (наиболее нужными) для проектирования студентами своей педагогической деятельности, для выбора концепций и программ). Логическая структура рассматриваемых разделов математики, область действительности, породившая ключевые идеи и понятия этих разделов, язык описания этих разделов в математике и в учебном предмете начальной школы. Гуманитарные аспекты содержания соответствующих разделов.

Характеристика **содержания курсов математики начальной школы** в разных программах, учебниках и учебных пособиях. Соответствие содержания курсов математики начальной школы разделам математики и других областей научного знания. Общекультурные, прикладные, узкопредметные, теоретические составляющие содержания учебного предмета.

Основные психологические теории, положенные в основу современных концепций и систем математического образования младших школьников. Концепции развивающего обучения (Л. В. Занкова, В. В. Давыдова и др.), концепция учебной деятельности (Д. Б. Эльконин, В. В. Давыдов, и др.), культурологическая теория обучения (Л. С. Выготский, и др.), концепция личностно-ориентированного обучения математике (И. С. Якиманская и др.), герменевтический подход к обучению математике, идеи гуманитаризации математического образования (Дорофеев Г. В., Т. А. Иванова, Пичурин Л. Ф., С. Е. Царева, др.), и другие теории и концепции.

Оценка результатов обучения математике, оценка результатов педагогической деятельности. Проблемы, пути, средства и приемы диагностики результатов обучения математике. Отметки и процесс обучения математике. Оценка результатов при безотметочном обучении.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Вейль Г.** Математическое мышление.— М.: Мир, 1988.
2. **Гладкий А.В.** Язык, математика, лингвистика // Математика в школе, 1994. — № 1.
3. **Гнденко Б.В.** О роли математики в формировании научного мировоззрения и нравственных принципов // Математика в школе.- 1989.- № 5.- С. 19-26.
4. **Гузев В.В.** Гуманитарная составляющая обучения математике // Математика в школе.- 1998.- № 6.- С. 32-35.
5. **Давыдов В.В.** Теория развивающего обучения. М., 1996. 544 с.
6. **Дорофеев Г.В.** О принципах отбора содержания школьного математического образования.— Математика в школе, 1990, № 6.
7. **Клайн М.** Математика. Утрата определенности.— М.— 1984.
8. Литература из списков к темам III—VI.
9. **Мадер В.В.** Введение в методологию математики (Гносеологические, методологические и мировоззренческие аспекты математики. Математика и теория познания.) — М.: Интерпракс, 1995.
10. **Пуанкаре А.** О науке.— М.: Наука, 1990.
11. **Саранцев Г.И.** Гуманизация образования и актуальные проблемы методики преподавания математики // Математика в школе, 1995, № 5.
12. **Царева С.Е.** Математика и конструирование: Программа для начальной школы.- Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1994.
13. **Царева С.Е.** Гуманитаризация образования как педагогическая и социальная проблема. **Царева С.Е.** Гуманитаризация содержания образования: сущность, пути и средства реализации. **Царева С.Е.** Подготовка учителя к гуманитаризации школьного образования / Вопросы совершенствования профессиональной подготовки учителя на современном этапе развития высшей школы.— Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1997. С. 34–58; с. 103-117.
14. **Царева С.Е.** Концептуальные аспекты технологий обучения математике, адекватных задачам образования XXI века // Новые технологии науки и образования на пороге третьего тысячелетия. Материалы международного конгресса. Том V. Часть VI: Конкретные технологии современного образования. Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2000. С. 118–127.
15. **Цукерман Г. А.** Виды общения в обучении.— Томск: "Пеленг", 1993.- 336 с.
16. **Якиманская И.С.** Технология личностно-ориентированного обучения в современной школе.— М.: Сентябрь, 2000. — 178 с.

4.3. КОНЦЕПЦИИ, ПРОГРАММЫ, ТЕХНОЛОГИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ.

Краткие сведения из истории развития школьного обучения математике в России. Начальное математическое образование в России до реформ Петра I: математика в приходских и частных школах, школа Сильвестра. «Арифметика» Леонтия Филипповича Магницкого (1669 – 1739). Решение старинных задач. Математика в «цифирных» и «навигацких» школах. Методика начального обучения во второй половине XVIII в и в XIX в. Первый "опорный конспект" Василия Куприянова — 1705 г.; методические идеи академика Семена Емельяновича Гурьева — арифметика на отрезках; первые сборники задач 1831 г; "Арифметические листки" Петра Семеновича Гурьева — первый программированный учебник математики для учащихся начальной школы, 1832 г.; идеи наглядности в обучении арифметике Грубе; учебники арифметики и сборники задач В. А. Евтушевского; педагогическая и научно-методическая деятельность В. А. Латышева; "метода целесообразных задач" Семена Ивановича Шохор-Троцкого; развивающее обучение математике в работах Дмитрия Дмитриевича Галанина; начальное математическое образование в первые годы советской власти; система математического образования в СССР в период с 1931г. до начала 70-х годов; реформы математического образования в 70-х и 80-х годах: ключевые идеи, результаты реализации; состояние и направления развития математического образования младших школьников в 90-ые годы XX века: появление альтернативных программ и учебников, возрождение педагогических идей и методических разработок 60-х годов — Л. В. Занков, И. И. Аргинская, Н. Б. Истомина; В. В. Давыдов; А. М. Пышкало, К. И. Нешков, В. Н. Рудницкая. Математика в начальной школе различных типов учебных учреждений и уровней образования (гимназии, лицеи, общеобразовательные школы; классы возрастной нормы, классы педагогической поддержки, классы коррекции, компенсирующего обучения). Новые базисные планы, региональный и школьный компоненты учебного плана.

Концепция модернизации российского образования. Модернизация математического образования. Переход на всеобщее четырехлетнее обучение в начальной школе. Эксперимент (2000–2003 гг.) по созданию комплектов учебников по всем учебным дисциплинам.

линам на единых педагогических позициях. Математика в учебных комплектах «Классическая начальная школа» (научный руководитель Н.Ф. Виноградова, автор учебников математики Э.И. Александрова), «Гармония» (научный руководитель и автор учебников математики Н.Б. Истомина), «Начальная школа XXI века» (научный руководитель Н.Ф. Виноградова, автор учебников математики В.Н. Рудницкая), «Школа 2000 – Школа 2100» (научные руководители А.А. Леонтьев и Л.Г. Петерсон, автор учебников математики Л.Г. Петерсон); система Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова (авторы учебников математики В.В. Давыдов и др.); система Л.В. Занкова (автор учебников И.И. Аргинская); программы и учебники по математике авторского коллектива М.И. Моро, М.А. Бантовой, Г.В. Бельтюковой, С.И. Волкова, С.В. Степанова. Сопоставительный анализ концепций, программ и учебников названных авторов: ключевые идеи, цели и задачи, особенности содержания, его научная и педагогическая корректность и непротиворечивость, педагогические подходы и методические приемы, методический аппарат учебника, дополнительные к учебнику средства обучения, возможности реализации современных педагогических направлений и идей – личностно ориентированного обучения, гуманизации и гуманитаризации образования, индивидуализации через дифференциацию учебных заданий и материалов, безотметочное обучение и др. Достоинства недостатки каждого направления и комплекта.

Личностно-ориентированное обучение математике в начальных классах: ключевые идеи, методы, примеры реализации.

Идеи гуманизации и гуманитаризации в современных *программах, учебниках и системах обучения математике*. Альтернативные, экспериментальные *концепции и программы, технологии обучения математике*.

Методические указания. Темы последнего раздела – обобщающие. Поэтому основными формами работы здесь могут быть: защита проектов программ и концепций математического образования младших школьников, проектов дидактических материалов, представление логико-педагогического анализа учебников математики, анализа методической литературы; представление результатов собственных исследований. Формы проведения занятий: конференции, дискуссии, презентации, ярмарки идей, конкурсы педагогического мастерства и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Галанин Д. Д.* Введение в методику арифметики. М.— 1911.
2. *Гальперин П.Я.* Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий // Исследования мышления в советской психологии / Под ред. Е.В. Шороховой.- М., 1966.
3. *Гузеев В.В.* Гуманитарная составляющая обучения математике // Математика в школе.- 1998.- № 6.- С. 32-35.
4. *Депман И.Я., Виленкин Н.Я.* За страницами учебника математики.— М.: Просвещение, 1988.
5. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года. Приложение к приказу Минобразования России от 11.02.2002 № 393
6. *Курганов С.Ю.* Ребенок и взрослый в учебном диалоге.— М.: Педагогика, 1988.
7. *Ланков А.В.* К истории развития передовых идей в русской методике математики.— М.: Учпедгиз, 1951.
8. *Латышев В.А.* История методических идей.— 1890. Обучение арифметике в России (Исторический очерк) // Воспитание и обучение, 1888, № 9.
9. *Магницкий Л.Ф.* Арифметика. (Любое издание).
10. *Мадер В.В.* Введение в методологию математики (Гносеологические, методологические и мировоззренческие аспекты математики. Математика и теория познания.) — М.: Интерпракс, 1995.
11. *Петерсон Л.Г.* Программа по математике для трехлетней и четырехлетней начальной школы // Начальная школа, 1996.— № 11.
12. *Рудницкая В.Н.* Программа нового курса «Математика» для четырехлетней начальной школы // Начальная школа, 2000.— № 8. – С. 73 – 79.
13. *Рудницкая В.Н.* Информационно-методическое письмо о новом курсе «Математика» для четырехлетней начальной школы // Начальная школа, 2000.— № 8. – С. 85 – 89.
14. *Скаткин Л.Н.* (ред.) Методика начального обучения математике. Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов.— М.: Просвещение, 1972.
15. *Тарасов Л.В.* Новая модель школы: Экология и диалектика.— М.: Авангард, 1992.
16. *Царева С.Е.* Математика и конструирование. Программа для начальной школы.— Новосибирск, 1994.
17. Школа диалога культур. Основы программы / Под общей редакцией В.С. Библера.— Кемерово: Алеф. Гуманитарный центр, 1992.
18. Эксперимент по совершенствованию структуры и содержания общего образования. Начальная школа: Методические материалы и первые результаты / Сост. И.А. Петрова. – М.: АПКИПРО, 2003. – 124 с.
19. *Якиманская И.С.* Требования к программам, ориентированным на личностное развитие школьников // Вопросы психологии, 1994, № 2.

ГОС ВПО ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ (ГОС ВПО) (Извлечения)

Специальность 031200 Педагогика и методика начального образования

Квалификация учитель начальных классов

Специальность 031200.00 Педагогика и методика начального образования и
(в соответствии с дополнительной специальностью)

Квалификация учитель начальных классов и (в соответствии с дополнительной специальностью)

Утвержден заместителем Министра образования Российской Федерации

В.Д. Шадриковым 14.04.2000г

Номер государственной регистрации **383 пед/сп**

Вводится в действие с момента утверждения

1.3. Квалификационная характеристика выпускника

Выпускник, получивший квалификацию учитель начальных классов и (в соответствии с дополнительной специальностью), должен быть готовым осуществлять обучение и воспитание обучающихся с учетом специфики преподаваемых предметов; способствовать социализации, формированию общей культуры личности, осознанному выбору и последующему освоению профессиональных образовательных программ; использовать разнообразные приемы, методы и средства обучения; обеспечивать уровень подготовки обучающихся, соответствующий требованиям государственного образовательного стандарта; осознавать необходимость соблюдения прав и свобод учащихся, предусмотренных Законом Российской Федерации "Об образовании", Конвенцией о правах ребенка, систематически повышать свою профессиональную квалификацию, быть готовым участвовать в деятельности методических объединений и в других формах методической работы, осуществлять связь с родителями (лицами, их заменяющими), выполнять правила и нормы охраны труда, техники безопасности и противопожарной защиты, обеспечивать охрану жизни и здоровья учащихся в образовательном процессе.

Выпускник, получивший квалификацию учитель начальных классов и (в соответствии с дополнительной специальностью), должен знать Конституцию Российской Федерации; законы Российской Федерации, решения Правительства Российской Федерации и органов управления образованием по вопросам образования; Конвенцию о правах ребенка; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач; педагогику, психологию, возрастную физиологию, школьную гигиену, методику преподавания предмета и воспитательной работы; программы и учебники; требования к оснащению и оборудованию учебных кабинетов и подсобных помещений; средства обучения и их дидактические возможности; основные направления и перспективы развития образования и педагогической науки; основы права, научную организацию труда; правила и нормы охраны труда, техники безопасности и противопожарной защиты.

Выпускник обладает личностными качествами, необходимыми в работе учителя начальных классов: любит и уважает детей, понимает их запросы и интересы, умеет

строить общение с ними, проявляет требовательность и справедливость, доброжелательность и терпение.

1.4. Возможности продолжения образования выпускника – учителя начальных классов, освоившего основную образовательную программу высшего профессионального образования по специальности 031200 Педагогика и методика начального образования

Выпускник подготовлен для продолжения образования в аспирантуре.

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 031200 Педагогика и методика начального образования 031200.00 Педагогика и методика начального образования и (в соответствии с дополнительной специальностью

3.1. Основная образовательная программа подготовки учителя начальных классов и (в соответствии с дополнительной специальностью) разрабатывается на основании настоящего государственного образовательного стандарта и включает в себя учебный план, программы учебных дисциплин, программы учебных и производственных практик.

3.2. Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки учителя начальных классов и (в соответствии с дополнительной специальностью), к условиям ее реализации и срокам ее освоения определяются настоящим государственным образовательным стандартом.

3.3. Основная образовательная программа подготовки учителя начальных классов и (в соответствии с дополнительной специальностью) состоит из дисциплин федерального компонента, дисциплин национально-регионального (вузовского) компонента, дисциплин по выбору студента, а также факультативных дисциплин. Дисциплины и курсы по выбору студента в каждом цикле должны содержательно дополнять дисциплины, указанные в федеральном компоненте цикла.

3.4. Основная образовательная программа подготовки учителя начальных классов и (в соответствии с дополнительной специальностью) должна предусматривать изучение студентом следующих циклов дисциплин и итоговую государственную аттестацию:

цикл ГСЭ – общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины;

цикл ЕН – общие математические и естественнонаучные дисциплины;

цикл ОПД – общепрофессиональные дисциплины;

цикл ДПП – дисциплины предметной подготовки;

ДДС – дисциплины дополнительной специальности;

ФТД – факультативы.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

031200 Педагогика и методика начального образования
031200.00 Педагогика и методика начального образования
с дополнительной специальностью

Математика

Множество - основное понятие курса математики. Математические утверждения и их структура. Бинарные отношения и их свойства. Отношения эквивалентности и разбиение множества на классы - основной подход к построению множества целых неотрицательных чисел. Аксиоматическое построение множества натуральных чисел. Теория чисел - основа вычислительных действий. Расширение множества целых неотрицательных чисел. Рациональные и действительные числа. Геометрическая интерпретация множества действительных чисел. Функции, уравнения, неравенства.

Величины и их измерение. Различные подходы к введению аддитивно-скалярных величин. Величины, изучаемые в начальной школе. Единицы измерения величин. Геометрические величины, изучаемые в начальной школе, их определение, свойства и признаки.

Методика преподавания математики

Методика преподавания математики как учебный предмет.

Характеристика основных понятий начального курса математики и последовательность его изучения. Принципы построения курса математики в начальной школе.

Развитие учащихся начальной школы в процессе изучения математики. Формирование вычислительных навыков. Методика обучения решению задач. Методика изучения алгебраического и геометрического материала. Методика работы над величинами.

Анализ альтернативных программ и учебников по математике для начальной школы.

Различные концепции построения начального курса математики.

Математика и информатика

Аксиоматический метод, основные математические структуры, вероятность и статистика, математические модели, алгоритмы и языки программирования, стандартное программное обеспечение профессиональной деятельности.

7. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

031200 Педагогика и методика начального образования

031200.00 Педагогика и методика начального образования с дополнительной специальностью

Специалист должен уметь:

осуществлять процесс обучения учащихся начальной школы с ориентацией на задачи обучения, воспитания и развития личности младших школьников;

стимулировать развитие внеурочной деятельности учащихся с учетом психолого-педагогических требований, предъявляемых к образованию и обучению; анализировать собственную деятельность с целью ее совершенствования; повышать профессиональную квалификацию; выполнять методическую работу в составе школьных методических объединений; поддерживать контакт с родителями учащихся и оказывать им помощь в осуществлении семейного воспитания.

7.2. Требования к итоговой государственной аттестации специалиста

7.2.1. Общие требования к итоговой государственной аттестации

Итоговая государственная аттестация учителя начальных классов включает защиту выпускной квалификационной работы и государственный экзамен.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

7.2.2. Требования к выпускной квалификационной (дипломной) работе специалиста

Дипломная работа должна быть представлена в форме рукописи.

Требования к объему, содержанию и структуре дипломной работы определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобразованием России, государственного образовательного стандарта по специальности 031200 Педагогика и методика начального образования и методических рекомендаций УМО вузов Российской Федерации по педагогическому образованию.

Время, отводимое на подготовку и защиту квалификационной работы, составляет не менее восьми недель.

7.2.3. Требования к государственному экзамену учителя начальных классов

Порядок проведения и программа государственного экзамена по специальности 031200 Педагогика и методика начального образования определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующей примерной программы, разработанных УМО вузов Российской Федерации по педагогическому образованию, Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобразованием России, и государственного образовательного стандарта по специальности 031200 Педагогика и методика начального образования.

Приложение 2

Примерный учебный план 031200 Педагогика и методика начального образования

№ п/п	Наименование дисциплин (в том числе практик) по ГОС ВПО	Часов			Примерное распределение по семестрам										Фор- ма итог. контр зач/ экз
		Трудоем- кость по ГОС ВПО	Из них		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
			Ауди- тор.заня тия	Самосто- ят. работа											
ДПП.Ф.04	Математика	700	350	350	x	x	x	x	x	x	x	x	x		Экз.
ДПП.Ф.07	Методика препода- вания математики	320	160	160					x	x	x				Экз.
	ИТОГО	1020	510	510											
	Дисциплины по вы- бору														

Примерный учебный план 031200.00 Педагогика и методика начального образования с дополнительной специальностью

№ п/п	Наименование дисциплин (в том числе практик) по ГОС ВПО	Часов			Примерное распределение по семестрам										Фор- ма итог. Контр. зач/ экз
		Трудоем- кость по ГОС ВПО	Из них		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
			Ауди- торные занятия	Само- стоятель- ная рабо- та											
ДПП.Ф.04	Математика	580	290	290	x	x	x	x	x	x	x	x	x		Экз.
ДПП.Ф.07	Методика препода- вания математики	220	110	110					x	x	x				Экз.
	ИТОГО	800	400	400											
	Дисциплины и курсы по выбору	200	100	100									x	x	

Учебный план

факультета начальных классов

Новосибирского государственного педагогического университета

031200.00 Педагогика и методика начального образования с дополнительной специальностью

Утвержден Советом факультета начальных классов и ректором Новосибирского государственного педагогического университета. Действует с 2000-2001 уч. г. (**Извлечение**)

Дневное отделение

Наименование дисциплин (в том числе практик) по ГОС ВПО	Часов								распределение по семестрам (часов в нед).										
	Форма итого- вого контроля зач/, экз			Трудоемкость по ГОС ВПО															
				Из них															
				Аудиторные занятия															
Из них																			
	Семестр			Всего ч.	Аудит. ч.	Лекции	Лаб. з.	Практ. з.	Сам.р.	16 нед.	18 нед.	17 нед.	16 нед.	17 нед.	18 нед.	17 нед.	15 нед.	7 нед.	15 нед.
ДПП 04+ 07	Экз	зач	Кур раб	800	400	130	56	214	400	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Математика и МОМ		1		64	32	10	6	16	32	2									
Математика и МОМ	2			68	34	10	6	18	34		2								
Математика и МОМ		3		68	34	10	6	18	34			2							
Математика и МОМ	4			64	32	10	6	16	32				2						
Математика и МОМ		5		104	52	10	6	32	52					3					
Математика и МОМ	6			132	66	24	6	36	66						4				
Математика и МОМ		7		124	62	22	6	34	62							4			
Математика и МОМ	8		8 _{кур}	124	62	24	8	30	62								4		
Математика и МОМ	9			60	30	10	6	14	30									4	
Математика и МОМ ГЭ	10					20													ГЭ
ИТОГО	5Эк +ГЭ	4	1	800	400	130	56	214	400										
Курсы по выбору		7		110	55			55								3			
Курсы по выбору	8			90	45			45									3		
Всего				200	100			100											

Примечание. По математике и методике математике в каждом семестре проводится итоговая контрольная работа, состоящая из аудиторной части и домашней.

Учебный план

факультета начальных классов

Новосибирского государственного педагогического университета

031200.00 Педагогика и методика начального образования

Утвержден Советом факультета начальных классов и ректором Новосибирского государственного педагогического университета. Действует с 2000-2001 уч. г. (Извлечение)

Заочное отделение

	Семестры	Формы контроля	Всего з.	Аудит. з.	Сам.р.	Лекции	Лаб.з.	Практ. з.
ДПП 04+ 07(без доп. специальности)			1020	130	890	50		80
ДПП 04+ 07(с доп. Специальностью)			800					
Математика и МОМ	Установ.		157	20	137	10		10
Математика и МОМ	1	К/р						
Математика и МОМ	2	зач	157	20	137	8		12
Математика и МОМ	3	Экз	141	18		8		10
Математика и МОМ	4	К/р	157	20	137	8		12
Математика и МОМ	5	Экз	157	20	137	8		12
Математика и МОМ	6	К/р	157	20	137	8		12
Математика и МОМ	7	К/р	94	12	82			12
Математика и МОМ	8	Экз						
ИТОГО	3 экзамена, 1 зачет, 5 к/р							
Гос. экзамен	10					10		
Курсы по выбору	8	зачет				10		20

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.**

Государственные требования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 0312 *Преподавание в начальных классах* (повышенный уровень среднего профессионального образования). (Извлечения)

1. Общая характеристика специальности 0312 Преподавание в начальных классах

1.1. Специальность 0312 Преподавание в начальных классах утверждена приказом Министерства образования Российской Федерации от 2 июля 2001 г № 2572

1.4. Квалификации выпускника: учитель начальных классов; учитель начальных классов и (в соответствии с программой дополнительной подготовки).

1.6. Возможности продолжения образования выпускника

Выпускник, освоивший основную профессиональную образовательную программу среднего профессионального образования по специальности 0312 Преподавание в начальных классах, подготовлен: к освоению основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования; к освоению основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования по специальности 031200 Педагогика и методика начального образования в сокращенные сроки.

2. Требования к уровню подготовки выпускника по специальности 0312

2.2. Требования к уровню подготовки выпускника по дисциплинам

По математическим и общим естественнонаучным дисциплинам выпускник должен: в области математики: иметь представление о роли и месте математики в современном мире, общности ее понятий и представлений; знать и уметь использовать математические методы при решении прикладных задач;

По дисциплинам предметной подготовки выпускник должен: знать содержание основных дисциплин: ... знать методики преподавания учебных дисциплин начальной школы; знать основные вариативные программы, реализуемые в начальной школе; знать средства развития личности младшего школьника; знать основы современных методических систем обучения и воспитания детей; уметь формировать у младших школьников целостное представление об окружающем мире, общечеловеческих нравственных ценностях, явлениях и общественных процессах; уметь осуществлять лично-стно ориентированный подход к обучению и воспитанию детей младшего школьного возраста; уметь осознавать и адекватно оценивать свои возможности в педагогической деятельности с детьми младшего школьного возраста; уметь планировать и организовывать образовательную работу, направленную на формирование общей культуры личности; уметь создавать и поддерживать благоприятный микроклимат, способствующий достижению задач обучения, воспитания и развития личности; уметь активизировать интеллектуальную деятельность и развитие способностей детей.

3. Требования к минимуму содержания основной профессиональной образовательной программы по специальности 0312 Преподавание в начальных классах

Индекс	Наименование циклов дисциплин, основные дидактические единицы	Всего ч. макс. Уч.наг.	В т.ч. ч. обяз. уч.зан.
1	2	3	4
ЕН. 01	Математика: роль математики в жизни общества; математические понятия, предложения, доказательства; элементы теории множеств; понятия величины и ее измерения; история создания систем единиц величины; этапы развития понятия натурального числа и нуля; системы счисления; понятие текстовой задачи и процесса ее решения; история развития геометрии; основные свойства геометрических фигур на плоскости и в пространстве	120	40
ДП П 04	Теоретические основы начального курса математики: множества и операции над ними; соответствие; отношения и их свойства; особенности математических понятий; высказывания и выразительные формы (предикаты), операции над ними; структура теорем, их виды; текстовая задача; целые неотрицательные числа; теоретико-множественный подход к построению множества целых неотрицательных чисел; смысл натурального числа и действия над числами, являющимися результатами измерения величин; система счисления; делимость целых неотрицательных чисел; расширение понятий о числе; положительные рациональные числа; действительные числа; уравнения и неравенства с одной переменной; числовые функции; прямая и обратная пропорциональности, их свойства и графики; величины и их измерение		109/ 185
ДП П.05	Методика преподавания начального курса математики: методика преподавания математики как педагогическая наука и ее связь с другими науками; задачи, содержание и особенности построения начального курса математики; анализ программ и учебников по математике для начальных классов; организация обучения математике: планирование учебного процесса по математике, формы и организации обучения, урок математики и требования к нему, методы обучения, средства обучения; развитие младших школьников в процессе усвоения математических знаний и умений; особенности обучения математике в малокомплектной школе; внеклассная работа по математике; формирование понятия натурального числа и числа «нуль», изучение нумерации чисел; методика изучения арифметических действий; формирование вычислительных приемов; методика изучения величин; методика ознакомления с дробями; методика обучения решению текстовых задач; методика изучения геометрии и алгебры		90/ 110

Примерный учебный план
среднего профессионального образования повышенного уровня по специальности
0312 Преподавание в начальных классах. Квалификация – учитель начальных классов
и (в соответствии с программой дополнительной подготовки)

Форма обучения - очная

Нормативный срок обучения – 2 года 10 месяцев на базе среднего (полного) общего образования

Индекс	Элементы учебного процесса, учебные дисциплины	Время в неделях	Мак. уч. нагр. студ. ч.	Обязательная уч. нагр., ч.			Рекомендуемый курс изучения
				Всего	в том числе		
					лаб. раб., прак. зан	Вып. курс. раб. (курс. проект)	
1	2	3	4	5	6	7	8
ТО.00	Теоретическое обучение	91	4914	3276			
ТО.Ф	Теорет. обуч.: дисц. федерального компонента		4010	3116	1273		
ЕН.00	Математич. и общие естественнонаучн. дисц.		165	132	50		
ЕН.01	Математика			40	20		3
ДПП.00	Дисциплины предметной подготовки		1834	1471	625		
ДПП.04	Теоретические основы начального курса математики			185 (109)	59 (33)		3,4
ДПП.05	Методика преподавания начального курса математики			110 (90)	59 (33)		3,4
ДПП.ДПП.00	Дисциплины специализации, дисц. по выбору (Дисциплины дополнительной подготовки)			250 (520)	125 260		3,4
ИГА.00	Итоговая государственная аттестация	6					4
1 вариант							
ИГА.01	Итоговый экзамен по психологии и педагогике	2					
ИГА.02	Итог. экзамен по русск. яз. с метод. преподавания						
ИГА.03	Итоговый экзамен по математ. с метод. препод.						
ИГА.04	Выполнение выпускной квалификацион. работы	2					
ИГА.05	Защита выпускной квалификационной работы	2					
2 вариант							
ИГА.01	Итоговый междисциплинарный экзамен по специальности	2					4
ИГА.02	Выполнение выпускн. квалификационной работы	2					
ИГА.03	Защита выпускной квалификационной работы	2					

Приложение 7

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

изучения курса «Математика и методика обучения математике»
Новосибирского педагогического колледжа № 3 (школьное отделение).
Утвержден предметно-цикловой комиссией и педагогическим советом НПК №3 в 2002 г.

	Семестр	Формы контр.	Всего ч.	Аудит. ч.	Лекции	Практ. з.	Сам.р.	17 нед.	17 нед.	16 нед.	15 нед.	16 нед.	11 нед.
ДПП 04+ 07			399	303	135	168	96	1	2	3	4	5	6
Математика и МОМ	1	К/р, экз.	90	68	34	34	22	4					
Математика и МОМ	2	К/р	67	51	17	34	16		3				
Математика и МОМ	3	экз	63	48	16	32	15			3			
Математика и МОМ	4	К/р	79	60	30	30	19				4		
Математика и МОМ	5	Экз.	42	32	16	16	10					2	
Математика и МОМ	6	Экз.	58	44	22	22	14						4

ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

изучения курса «Математика и методика обучения математике» для специальности 031200.00 «Педагогика и методика начального образования и (в соответствии с дополнит. специальностью)»

Дневное отделение. Общее число аудиторных часов - 400 ч. (Без дополнительной специальности - 510 ч.)

1 № темы	2 название ТЕМЫ	Распределение часов по формам занятий и семестрам							
		3	4	5	6	7	8	9	10
		Всего часов	Самост. Раб.	Аудит. Зан.	Лк	Сем/Пр	Лаб.з	Основные виды сам работы макс.число баллов за с.р.=общему числу часов	Форма итогового контроля
ВСЕГО ЗА ВЕСЬ ПЕРИОД ОБУЧЕНИЯ		800	400	400	130	214	56		4зач.5экз.
1 КУРС ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР		64	32	32	10	16	6		Зачет
1.	Общие вопросы математического образования младших школьников	64	32	32	10	16	6		
1.1	Математика в обучении и воспитании младших школьников; математика и методика обучения математике в подготовке учителя	16	8	8	4	4		Эссе; Текст результатов изуч. лит-ры.Инд., план-проект изуч. курса	Взаимопроверка. Сообщение Защиты.
1.2	Содержание обучения математике	16	8	8	2	4	2	Дом. к/р: матем. в задачах	Проверка
1.3	Ребенок в процессе обучения математике. Организация обучения математике	24	12	12	4	4	4	Сцен, урока,, текст результатов изучения лит-ры	Защита. Проверка Зачет
	Контрольная работа. Обобщение по теме	8	4	4		4		Ауд.к/р Рефлекс, самооценка	Зачет
1 КУРС ВТОРОЙ СЕМЕСТР		68	34	34	10	18	6		экзамен
2	Общие основы курса математики начальной школы (темы 2.1, 2.2., 2.3., 2.5.,2.6.)								
2.1.	Элементы теории множеств. Общие вопросы использования языка теории множеств в начальной школе	68	34	34	10	18	6	Анализ учебн., задач Сост. заданий,	Представл. на занятии. Вз.п ровер

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Понятие множества. Отношения между множествами. Язык- теории множеств в обучении	16	8	8	2	4	2	Освоен.опред.Док-во св-в,сцен-ур.	Д.с.р.Предст.на зан.вз.пр.
	Операции над множествами и их свойства в теории множеств и обучении математике	16	8	8	2	4	2	Док-во св-в, сост. задач Сцен.ур.	Ауд. ср.
	Элементы теории множеств в начальной школе.	8	4	4	2	2		Анализ учнк.Сц.ур.	Защита зан
	Разбиение множества на классы. Классификация в обучении математике.	8	4	4	2	2		Док-во теорем, реш. задач.Сц.фр.ур.	Ауд.с.р. пров.нз.пр.
	Комбинаторика. Методика использования элементов комбинаторики, комбинаторных задач в обучении математике. Комбинаторика и теория вероятностей. Комбинаторика и математическая статистика	16	8	8	2	4	2	Реш.задач.Опред. Понятий.Сцен.урока Текст результатов изуч.лит-ры.	
	Контрольная работа. Обобщение по теме	4	2	2		2		К/р	Экзамен
	ВСЕГО ЗА ПЕРВЫЙ КУРС	132	66	66	20	34	12	2 к/р,.	зач.экз
2 КУРС ТРЕТИЙ СЕМЕСТР		68	34	34	10	18	6		зачет
2.2.	Соответствия и отношения. Функции. Общие вопросы изучения соответствий и отношений в начальной школе.	40	20	20	6	10	4	Рез-ты анализа учебн.. Дом. сам. раб: док-во св-в Сценар. урока	Ауд.зкср.к/р
2.3.	Операции. Алгебраические структуры. Общие вопросы методики изучения операций в начальной школе	28	14	14	4	6	2	Обобщ. арифм. действ. Дом. ср.: вы-явл.св-в операц. констр.операций. Сцен.обобщ.урока	Проверка Ауд. экспрес к/р
	Контрольная работа	4	2	2		2		К/р	зачет
2 КУРС ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР		64	32	32	10	16	6		экзамен
2.4.	Элементы логики. Логическая составляющая математического образования в начальной школе	64	32	32	10	16	6		
	Понятия. Математ. понятия. Формирование матем.. представлений и понятий у учащихся начальной школы. Матем. предст. и понятия учителя нач. кл.	24	12	12	4	6	2	С.р.по реш. за-дач,Сцен.урока За-дан. для уч-ся	Ауд. тестовая сам. Р-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Логика, формальная логика, диалектическая логика как ответы на вопрос «Как мы рассуждаем?». Высказывания и высказывательные формы (предикаты). Логические операции над высказываниями и предикатами. Формирование соответствующих знаний и умений у учащихся при обучении математике.	20	10	10	4	4	2	Сам.р.по реш. задач по теме, Сценарий фрагмента урока. Задания для учащихся	Ауд. тестовая сам. Р. Взаим.проверка
	Доказательные суждения. Способы доказательств. Индукция, дедукция и аналогия. Обучение учащихся начальных классов умению обосновывать свои действия. Логическая составляющая начального курса математики.				2	4	2	Сам.р.по реш. задач по теме, Сценарий фрагмента урока. Задан. для уч-ся	Предст. на занятии Ауд. С.р., Проверка и взаимопр.
	Контрольная работа Обобщение по теме	4	2	2		2		К/р	экзамен
	ВСЕГО ЗА ВТОРОЙ КУРС	132	66	66	20	34	12	2 к/р,.	зач.экз
	3 КУРС ПЯТЫЙ СЕМЕСТР	96	48	48	10	32	6		
2.5.	Алгоритмы. Формирование алгоритмической культуры младших школьников.	24	12	12	2	8	2	Выполнение заданий пособия.	Пров.вз.прпр.дст.зан.
2.6.	Задачи. Методы и способы решения. Методика обучения решению и использования задач в обучении математике младших школьников	72	36	36	8	24	4		
	Понятия: задача, решение задачи, обучение решению задач, использование задач в обучении; общее умение решать задачи, умение решать задачи определенного вида. Краткие сведения об истории развития методики обучения решению математических задач в России.	12	6	6	2	4		Толковый словарь терминов. Рефлекс. Оценка уровня умения решать Кратк. опис. подходов к обуч.реш.з. в разн. Периоды	Для подгот. к экзамену, взаимопроверка Проверка и взаимопров.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Процесс решения задач. Действия и приемы решения задачи. Методика формирования соответствующих представлений и умений.	16	8	8	2	4	2	Сценарий урока. Образец разверн. решения задачи	Взаим.пр. Проверка
	Методы и способы решения задач. Методика обуч. реш. задач различными метод. и спос. Использов. разных метод. и спос. в мат.образ..	12	6	6	2	4		Коллект.справочни к- «решебник» метод.и спос. реш. з.	Презентац. справочника
	Виды задач. Виды задач в начальном обучении математике. Методика обучения решению задач, заданных программой видов. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). ТРИЗ и начальное математическое образование	4	2	2		2		Коллективн-справоч «решебник» задач начального курса математики, в том числе ТРИЗ	«Издание» решебника экспресс контрольн. р аб.
	Задачи как средство формирования математических представлений и понятий.	8	4	4	2	2		Сценарий урока	Защита
	Виды работы с задачами при обучении математике, педагогич. возможности каждого вида.	12	6	6		4	2	Коллект.справоч видов работы.	Презентация
	Задачи, обучение решению задач, использование задач в обучении матем. и развитии уч-ся в концепциях, программ, и учебн. нач. школы.	4	2	2		2		Письм. анализ учебн. (1 студ.-1 учебк) и программ	Предст. В группах
	Контрольная работа. Обобщение по теме.	4	2	2		2		Изучение лит-ры, решение задач.	Проверка, зачет
3 КУРС ШЕСТОЙ СЕМЕСТР		128	66	66	24	36	6		экзамен
3.	Математическое содержание основных разделов начального курса математики. Методика формирования базовых математических понятий и умений								
3.1.	Величины и их изучение в начальной школе.	132	66	66	24	36	6		
3.1.1	Общая характеристика понятия величины и методики формирования соответствующих представлений у учащихся.	24	12	12	6	6		Вып.заданий пособия - ср.	ПроверкаВз. провер

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.1.2	Длина. Изучение длины в начальной школе. Площадь.	32	16	16	6	8	2	Сцен.ур. ср.. Обоснов. формул Реш. задач.	Вз.провер
3.1.3	Изучение площади в нач. школе. Объем.								
3.1.4	Изучение объема в начальной школе Величина угла.								
3.1.5	Изучение величины угла в начальной школе.								
3.16	Масса. Изучение массы в начальной школе	12	6	6	2	2	2	С.р., Сост. задан. Уч-ся	Предст. на занят
3.1.7	Время. Изучение времени в начальной школе.	8	4	4	2	4		Ср., сист. Заданий уч-ся	Вз.пров.
3.1.8	Скорость. Изучение скорости в начальной школе	24	12	12	4	6	2	Справочн. реш.з.Сцен.ур.	ПроверкаВз. провер
3.1.9	Пропорциональная зависимость величин	8	4	4	2	2		Таблица свойств	Вз.пров.
3.1.10	Величины в школьном образовании	8	4	4		4		Анализ прогр.учб Сц.обобщ.урока	Выступление на зан.
	Контрольная работа. Обобщение по теме	8	4	4		4		Ср. Подг.к к/р	Зачет
	ИТОГО ЗА ТРЕТИЙ КУРС	228	114	114	34	68	12	2 к/р	Зач.Экз.
4 КУРС СЕДЬМОЙ СЕМЕСТР		124	62	62	22	34	6		
3.2.	Числа и их изучение в начальной школе								
3.2.1	Общие сведения о числах, их природе, возникновении, значении. Возникновение и развитие числовых представлений у дошкольников.	8	4	4	2	2		Отчет о известном в решениях «числ-х.» задач Анализ числ. предст. детей	Предст. на занят.
3.2.2.									
3.2.3	Математические теории натуральных и целых неотрицательных чисел и методика формирования у учащихся соответствующих представлений и деятельности								
3.2.3.	Теоретико-множественный подход к построению множества целых неотрицательных чисел формирование у учащихся соответствующих представлений и деятельности	8	4	4	2	2		С.р, док-во св-в, Сист. заданий для уч-ся.	Взаим.пр Матем. диктант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.2.3.	Аксиоматическая порядковая теория целых неотрицательных чисел, формирование соответствующих представлений и деятельности	8	4	4	2	2		С.р, док-во св-в, Сист. заданий для уч-ся.	Проверка и вз.проверка
3.2.3.	Теория целых неотрицательных чисел, основанная на понятии величины, формирование соответствующих представлений и деятельности.	8	4	4	2	2		С.р, док-во св-в, Сист. заданий для уч-ся.	Проверка и вз.проверка
3.2.3.	Число как элемент множества с операциями с заданными свойствами. Формирование соответствующих представлений и деятельности.	4	2	2		2		С.р, док-во св-в, Сист. заданий для уч-ся.	Проверка и вз.проверка
3.2.3	Делимость. Простые и составные числа. Изучение вопросов делимости в начальной школе	4	2	2		2		Док-во св-в. Задан.для уч-ся.	Предст. на занятии
3.2.3	Методика формирования понятия числа у учащихся начальных классов. Свойства множества целых неотрицательных чисел	12	6	6	2	2	2	Док-во св-тв Сценарий урока	Защита на занятии
3.2.3	Вычислительные приемы (алгоритмы). Формирование вычислительных навыков.	16	8	8	2	4	2	Справочн. выч. алгор.	Предст. на занятии
3.2.4.	Обозначение чисел. Системы счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Свойства чисел, отношений и операций, определяемые по позиционной форме записи. Изучение вопросов обозначения чисел в начальной школе.	24	12	12	4	6	2	С.р.- запись чисел, действ., признак делим.св-ва.(тест) сцен. урока или прогр. и тем.план изуч.	Проверка и вз.проверка
3.2.5.	Расширение числового множества. Причины расширения числовых множеств. Отрицательные числа. Отношения и операции на множестве отрицательных чисел. Вопросы расширения числовых множеств в начальной школе	8	4	4	2	2		Сцен.урока, с.р. отношения, св-ва., действ.	Защита на занятии
3.2.6.	Дроби. Рациональные числа. Проценты Методика изучения в начальной школе	16	8	8	2	4	2	С.р. действия, св-ва, реш. задач. Сцен.ур.	Защита на занятии

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.2.7.	Действительные числа. Организация обсуждения с учащимися перспектив расширения числа.	8	4	4	2	2		Дом.сам. раб. Сценарии фрагментов уроков	Ауд. тест. Проверка вз.проверка
	Контрольная работа Обобщение по теме	4	2	2		2		Подгот. к к/р вопросы для обсуждения.	зачет
4 КУРС ВОСЬМОЙ СЕМЕСТР		124	62	62	24	30	8		
3.3.	Математические выражения, равенства, неравенства, уравнения и методика их изучения в начальной школе	28	14	14	6	6	2	Справочн. понят Дом. сам.р. Сценарий урока	Предст. на занятии Взаим. проверка
3.4.	Форма и пространство. Геометрия как наука и область знания о мире. Геометрия в математическом образовании младших школьников	96	48	48	18	24	6		
	Форма и пространство. Геометрия как наука и область знания о мире	20	10	10	2	2		Сам. вып.заданий уч. пособ. Текст изуч. лит-ры.	Предст. на зан. взаим.пр.
	Точка. Линия. Виды линий. Линии в математическом образовании младших школьников.	20	10	10	2	4		«Справ.» понят. Дом. сам.р. Сценарий урока	Предст на занятии, взаим.пр..
	Поверхности, их виды. Плоскости и кривые поверхности. Геометрические фигуры на плоскости. Методика рассмотрения в начальной школе	20	10	10	4	4	2	«Справ.» понят. Дом. сам.р. реш.задач. Сцен, урока	Предст на занятии, взаимо-проверка
	Физические и геометрические тела. Изучение геометрических тел в начальной школе	28	14	14	4	4	2	«Справ.» понят. Дом. ср. р.задач. Сцен.ур.	Предст. на занятии, вз.пров.
	Геометрические преобразования. Простейшие геометрические преобразования в матем. образовании младших школьников. Элементы аналитической геометрии. Координатный метод в начальной школе. Геометрические построения. Обучение геометрическим построениям.	20	10	10	4	4		«Справочник» понятий Дом. сам.р. реш.задач. Сценарий урока	Предст. на занятии, взаимо-проверка

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Геометрия как феномен общечеловеческой культуры, как метод познания мира Системы геометрического образования в начальной школе.	24	12	12	2	2	2	Доклады Таблица анализа программ и учебников	Выступл. на занят. Взаимопроверка
	Контрольная работа. Обобщение по теме					4		Подгот. к к/р., Рефл.оценка готовности	Проверка экзамен
ИТОГО ЗА ЧЕТВЕРТЫЙ КУРС		248	124	124	46	64	14		2 к/р, зач. Экз.
5 КУРС ДЕВЯТЫЙ СЕМЕСТР		60	30	30	10	14	6		экзамен
4	Учитель начальных классов и математическое образование младших школьников	60	30	30	10	14	6		
4.1.	Педагогическая деятельность учителя начальных классов в процессе обучения учащихся математике	16	8	8	2	4	2	Отчет по изуч.лит-ры и реализации, индивид, проекта изучения курса Сценарий урока	Защита на занятии проверка
4.2.	Теоретические основы математического образования младших школьников в педагогической деятельности учителя	16	8	8	4	4		Справочник понятий нач. курса	Тест и матем. Диктант
4.3.	Концепции, программы, технологии математического образования младших школьников в педагогической деятельности учителя	20	10	10	4	4	4	К/р: анализ программ учебников. Проект собст. пед.деят-ти программы	Сообщение на зан. Защита на лаб.з.
	Итоговое занятие: обобщение по курсу					2		Рефлекс.хар-ка проф.готовн.	Рейтинг, оценка
ИТОГО ЗА ПЯТЫЙ КУРС		60	30	26	10	14	6		К/р. экзамен
5 КУРС ДЕСЯТЫЙ СЕМЕСТР		ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН, ЗАЩИТА ВЫПУСКНЫХ (ДИПЛОМНЫХ) РАБОТ.							

ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Приложение 9

изучения курса «Математика и методика обучения математике»

для специальности 031200 «Педагогика и методика начального образования»

Общее число аудиторных часов дневного отделения без дополнительной специальности - 510 ч.,
заочного отделения 130ч.

Заочное отделение

№ темы	НАЗВАНИЕ ТЕМЫ	Распределение часов по формам занятий и семестрам						
		Всего часов	Самост. Раб.	Аудит. Зан.	Лк	Сем/Пр	Основные виды сам работы макс. число баллов за с.р.=общему числу часов	Форма итогового контроля
	всего	1020	890	130	50	80	3 экзамена, 1 зачет, 4 к/р	
	УСТАНОВОЧНАЯ СЕССИЯ	157	137	20	10	10		
1.	Общие вопросы математического образования младших школьников	66	56	10	4	6		
1.1	Математика в обучении и воспитании младших школьников; математика и методика обучения математике в подготовке учителя	12	10	2	2		Сочин.-эссе; Текст рез-татов изуч. лит-ры Инд., план-проект изуч. курса	Взаимопроверка. Сообщ. на зан.Защита
1.2	Содержание обучения математике	18	16	2		2	Дом. к/р: матем. в задачах	Задания в к/р
1.3	Ребенок в процессе обучения математике. Организация обучения математике	36	30	6	2	4	Сценарий урока,, текст рез-тов изуч.	Задания в к/р
2	Общие основы курса математики начальной школы (темы 2.1,2.2,2.3,2.5,2.6)							
2.1.	Элементы теории множеств. Общие вопросы использования языка теории множеств в начальной школе	50	40	10	6	4	Анализ учебников, задач Док-во св-в, Состав, заданий, сценар.фрагм. урока	Задания в к/р
I КУРС ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР		41	41	-	-	-	К/р по темам 1.1, 1.2, 1.3, 2.1	К/р

<i>1 КУРС ВТОРОЙ СЕМЕСТР</i>		<i>157</i>	<i>137</i>	<i>20</i>	<i>8</i>	<i>12</i>	<i>с.р. по т.2.1,2.2,2.3,2.5.</i>	
2.2.	<i>Соответствия и отношения. Общие вопросы изучения соответствий и отношений в начальной школе.</i>	<i>47</i>	<i>35</i>	<i>12</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>Анализ учебников, Док-во св-в, Сост- задан., сценар. фр.ур</i>	<i>Зачет С.р.р</i>
2.3.	<i>Операции. Алгебраические структуры. Общие вопросы методики изучения операций в нач. шк.</i>	<i>50</i>	<i>44</i>	<i>6</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>Анализ учебников, Док-во св-в, Сост- задан.. сценар. фр.ур</i>	<i>Зачет С.р.</i>
2.5.	<i>Алгоритмы. Формирование алгоритмической культуры младших школьников.</i>	<i>60</i>	<i>58</i>	<i>2</i>		<i>2</i>	<i>Знание алг. нач. шк Сост.задан.сцен. ур</i>	<i>Зачет С.р.</i>
<i>2 КУРС ТРЕТИЙ СЕМЕСТР</i>		<i>141</i>	<i>123</i>	<i>18</i>	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>Экз. по т.1.- 2.5</i>	<i>Экзамен</i>
2.4.	<i>Элементы логики. Логическая составляющая математического образования в начальной школе</i>	<i>ПО</i>	<i>96</i>	<i>14</i>	<i>6</i>	<i>8</i>	<i>Изуч. Лит-ры. Тестовая с.р., сцен, урока.</i>	<i>К/р</i>
2.6.	<i>Задачи. Методы и способы решения. Методика обучения решению и использования задач в обучении математике младших школьников</i>	<i>31</i>	<i>27</i>	<i>4</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>Сам.. решение задач</i>	<i>К/р</i>
<i>2 КУРС ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР</i>		<i>157</i>	<i>137</i>	<i>20</i>	<i>8</i>	<i>12</i>	<i>темы.2.4, 2.6.</i>	<i>К/р</i>
2.6.	<i>Задачи. Методы и способы решения. Методика обучения решению и использования задач в обучении математике младших школьников</i>	<i>78</i>	<i>68</i>	<i>10</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>Сцен, ур., реш. за- дач, виды раб. с за- дачами на ур.</i>	<i>Практическ. Задания к экза- мену</i>
3.1.	<i>Величины и их изучение в начальной школе.</i>	<i>79</i>	<i>68</i>	<i>10</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>Работа по пособию</i>	<i>Пр. задан. к экз.</i>
<i>3 КУРС ПЯТЫЙ СЕМЕСТР</i>		<i>157</i>	<i>137</i>	<i>20</i>	<i>8</i>	<i>12</i>	<i>Экз.т. 2.4,2.6,3.1</i>	<i>Экзамен</i>
3.2.	<i>Числа и их изучение в начальной школе</i>							
3.2.1 3.2.2	<i>Общие сведения о числах, их природе, возникновении, значении. Возникновение и развитие числ, представлений у дошкольников.</i>	<i>29</i>	<i>27</i>	<i>2</i>	<i>2</i>		<i>Сост. диагн. за- дан. для выявл. уровня готовн. к об\ч.</i>	<i>Пр. задан, к кр.</i>
3.2.3	<i>Математич. теории натуральных и целых неотрицательных чисел и методика формирования у учащихся</i>	<i>78</i>	<i>68</i>	<i>10</i>	<i>4</i>	<i>8</i>	<i>Определения, св-ва, док-ва, сцен, уроков</i>	<i>К/р</i>

	<i>соответствующих представлений и деятельности</i>							
3.2.4	Обозначение чисел. Системы счисления. Изучение вопросов обозначения чисел в начальной школе.	48	42	6	2	4	Перевод из одной системы в другую	
3 КУРС ШЕСТОЙ СЕМЕСТР		157	137	20	8	12	К/р пп. 3.2.1, ...2, 3, 4, 5	К/р
3.2.5	Расширение числового множества. Отрицательные числа. Дроби. Рациональные числа. Проценты Методика изучения в начальной школе			10	4	6	Повторение школьного курса матем. сист. заданий;.	К/р
3.2.6								
3.2.7	Действительные числа. Организация обсуждения с учащимися перспектив расширения числа.			4	2	2	Изуч лит-ры, вып.действ. с действ.ч, сцен.ур	К/р
3.3.	Математические выражения, равенства, неравенства, уравнения и методика их изучения в начальной школе			6	2	4	Преобр. выраж. Определ., док-ва.Сцен.ур.,	К/р
4 КУРС СЕДЬМОЙ СЕМЕСТР		94	82	12		12	К/р	К/р
3.4.	Форма и пространство. Геометрия как наука и область знания о мире. Геометрия в математич. образовании младших школьников	47	41	6		6	Решен. геом. задач, определ., док-ва. Сцен.ур.,	Задания к экз.
4	Учитель начальных классов и математическое образование младших школьников	10	10	-	-	-	Рефлексивное осмысление	Рефлекс, оценка.
4.1.	Педагогическая деятельность учителя начальных классов в процессе обучения учащихся математике	12	10	2		2	Рефлекс. хар-ка своей пед.готовн.	Задания к экз.
4.2.	Теоретические основы математического образования младших школьников в педагогической деятельности учителя	12	10	2		2	Сам. дидактич. реш. задач шк. курса	Задания к к/р
4.3.	Концепции, программы, технологии математич. образования младших школьников в педагогической деятельности учителя	13	11			2	Анализ учебник., программ, уч. материалов	Сам.р., Защ. проектов программ
4 КУРС ВОСЬМОЙ СЕМЕСТР							Экзамен	Экзамен

Из рабочей программы препод, колледжа В.А. Соболевой
3. Цели изучения курса.

Приложение 10

№	Содержание цели		
Студент будет иметь представления:			
1	о роли и месте математики в современном мире, общности её понятий и представлений		
2	об основных вариативных программах по математике, реализуемых в начальной школе		
3	о средствах развития личности мл. школьника в процессе обучения математике		
4	об эффективных средствах, методах и приёмах обучения математике мл. шк-ков в соответствии с идеями гуманитаризации обучения		
Студент будет:			
знать:		№	уметь:
5.	цели и задачи изучения математики в начальной школе; изучения математики и методики в колледже предмет изучения курса математики и методики обучения методы и средства обучен, математике мл. школьников особенно-сти целеполагания в личностно ориентированном обучении младших школьников математике посредством гуманитаризации	16	формулировать цели изучения математического содержания в на-чальной школе
6.		17	выбирать из ГОС начального образования требования к уровню под-готовки младших школьников по математике
7.		18	планировать содержание и организацию учебной деятельности мл. школьников на уроках математики, адекватную целям
8.			
9.	различные способы контроля результатов учебной деятельности уч-ся по математике, диагностики отслеживания степени дости-жения поставленных целей	19	разрабатывать тестовые и иные задания для диагностики учебных результатов уч-ся начальной школы по математике в начальной школе
10	основные понятия и факты, лежащие в основе начального курса ма-тематики	20	обеспечивать понимание разными дидактическими средствами смысл основных математических понятий и фактов начального кур-са математики
11	знать все операции, изучаемые в данном курсе	21	выполнять все операции, изучаемые в данном курсе и применять зна-ния этих операций для решения мет. задач по обучению математике мл. школьников
12	действия по решению математических задач и приёмы их выполне-ния	22	выполнять действия по решению математических задач из курса математики начальной школы разными приёмами
13	виды работ с задачами	23	организовывать различные виды работы с задачами
14	методы и способы решения задач за курс начальной школы	24	решать математические и соответствующие педагогические зада-чи разными методами и способами
15	требования к заданиям, выполнение, которых учащихся будет спо-собствовать реализации математического содержания с помощь идей гуманитаризации и теории личностно ориентированного обучения	25	выбирать или составлять самим обучающие математические зада-ния для учащихся, выполнение которых будет способствовать реа-лизации математического содержания с помощь идей гуманитари-зации и теории личностно ориентированною обучения

5. СОДЕРЖАНИЕ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Цели	Темы лекций и практических занятий	Часы	Даты	Деятельность студента
	<i>1 семестр</i>	<i>68</i>		
1,2, 3, 4, 5	<u>Модуль 1. Математика в обучении и воспитании младших школьников.</u> 1.1. Математика как наука и учебный предмет. Задачи обучения математике. Современные системы обучения математике. 1.2. Средства обучения математике. Деятельность учителя и учащихся на уроках математики.	8 4 4		-участвуют в дискуссии; -изучает литературу по теме; -задаёт вопросы.
3, 4,10, 20, 25	<u>Модуль 2. Ребёнок в процессе обучения математике. Формирование математической деятельности и математических понятий.</u> 2.1. Математические понятия. Содержание и объём понятия. Отношения между понятиями. Понятия в начальном курсе математики, в обучении математике 2.2. Определение понятий. Виды определений. Требования к определениям. Определения в нач. курсе математики и в подготовке учителя. 2.3. Формирование математических представлений и понятий учащихся начальной школы. 2.4. Контрольная работа. № 1	14 6 2 4 2		-выделяет логическую структуру определений, существенные и несущественные свойства понятий; -иллюстрирует отношения между понятиями; -распознаёт виды определений, ошибки в формулировании определений понятий, виды деятельности мл. школьников при обучении математике
5, 6, 7,10, 11, 16, 25	<u>МОДУЛЬ 3. Математические и логические основы курса математики начальной школы. (97 ч)</u> 3.1. Множества. Общие вопросы использования теории множеств в начальной школе. 3.1.1. Понятие множества, элемента множества. Отношения между множествами. Способы задания множества. Виды множеств. Множества в начальном обучении математике 3.1.2. Операции над множествами, их использование в обучении. 3.1.3. Понятие о комбинаторике. Использование элементов комбинаторики в обучении математике младших школьников. 3.1.4. Контрольная работа №2	14 4 4 4 2		-иллюстрирует множества, отношения между множествами; -выполняет операции над множествами; -выделяет множества и операции над множествами в текстовых задачах; -решает комбинаторные задачи; -подбирает задания выполняя, которые мл. школьники используют теоретико-множественные понятия.
4,5 6,7, 10, 11, 15, 20, 25	3.2. Соответствия. Общие вопросы изучения соответствий и отношений в начальной школе. 3.2.1. Понятие о соответствии. Способы задания соответствий. Взаимно - однозначные соответствия. равномощные множества. Использование практических способов установления соответствия при обучении математике. 3.2.2. Понятие отношения на множестве. Свойства отношений. Виды отношений. Виды отношений в начальном курсе математики. 3.2.3. Изучение отношений эквивалентности и порядка в начальной школе. 3.2.4. Контрольная работа № 3	14 4 4 4 2		-иллюстрирует соответствия, отношения с помощью графов; -выделяет свойства отношений; -распознаёт свойства отношений; - подбирает задания выполняя, которые мл. шк. используют соответствия и отношения; -выделят соответствия и отношения в задачах;

4,5, 6,7, 10, 11, 15, 21, 25,	3.3. Логические основы построения истинных, правильных рассуждений. Методика обучения учащихся умению строить логические правильные рассуждения. 3.3.1. Математические предложения, высказывания, предикаты 3.3.2. Логические операции над высказываниями и предикатами. Изучение логических операций в начальной школе 3.3.3. Дедуктивные суждения. Правила построения истинных дедуктивных суждений. 3.3.4. Индукция, дедукция, аналогия, как способы рассуждения, методы познания и методы обучения. Обучение учащихся индуктивным и дедуктивным рассуждениям. Зачет 3.3.5. Контрольная работа № 4	18 4 4 2 4 2		-классифицирует предложения на высказывания и предикаты; -выполняет операции над высказываниями и предикатами; -строит рассуждения, используя схемы дедуктивных рассуждений; -выделяет логическую структуру предложений; -устанавливает значение истин, составных высказываний.
	2-ой семестр	51		
5,6, 7,11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25	<u>МОДУЛЬ 4. Задачи. Методы и способы решения. Методика использования задач в обучении математике младших школьников.</u> 4.1. Понятие задачи, решения задачи. Структура задачи. Виды задач. Классификация задач. 4.2. Методы и способы решения задач. Методика обучения решению задач разными методами и способами учащихся начальной школы 4.3. Действия по решению задач. Зачёт. 4.4. Контрольная работа № 5 4.5. Приёмы восприятия и осмысления задач. Методика обучения учащихся приёмам восприятия и осмысления задач. 4.6. Приёмы поиска и составления плана решения задач. Методика обучения учащихся приёмам поиска и составления плана решения задач. 4.7. Приёмы и средства выполнения плана решения задач. Методика обучения выполнению плана решения задач. 4.8. Приёмы проверки решения задач. Обучение учащихся умению проверять решение задачи, формулировать ответ на требование задачи. 4.9. Вицы работы с задачами на уроке 4.10. Зачёт.	36 4 4 4 2 4 4 4 4 4 4 2		-распознаёт задачи; -решает задачи разными методами и способами; -выполняет действия по решению задач разными приёмами; -подбирает или составляет сам задания, направленные на формирования общего умения решать задачи; -устанавливает возможные цели включения задачи в урок; -разрабатывает контролирующий материал поданной теме; -выбирает из ГОС требования к уровню подготовки учащихся поданной теме.

4,5, 6,7, 8,9, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25	<p><u>Модуль 5. Теоретические основы разделов начального курса математики начальной школы. Методика формирования ключевых математических понятий и умений. (184 ч)</u></p> <p>5.1. Числа и их изучение в начальной школе. (87 ч)</p> <p>5.1.1. Теоретико-множественный смысл целого неотрицательного числа. Методика формирования у детей теоретико-множественных представлений о числе.</p> <p>5.1.2. Отношения на множестве целых неотрицательных чисел, их теоретико-множественный смысл. Методика ознакомления детей с теоретико-множественным смыслом отношений между числами.</p> <p>5.1.3. Операции на множестве целых неотрицательных, свойства действий с точки зрения теории множеств.</p> <p>5.1.4. Формирование теоретико-множественного смысла арифметических действий у младших школьников. Зачёт.</p> <p>5.1.5. Изучение свойств арифметических действий учащимися начальной школы.</p> <p>5.1.6. Контрольная работа № 6</p> <p>5.1.7. Аксиомы Пеано. Натуральный ряд чисел. Отрезок натурального ряда.</p> <p>5.1.8. Формирование представлений о порядковом смысле числа и отношений (больше, меньше, больше на, меньше на, больше в, меньше в) у учащихся начальной школы. Зачёт.</p>	15 2 2 2 2 2 1 2 2		<p>- иллюстрирует смысл целого неотрицательного числа, дроби и арифметических действий с разных теоретических позиций;</p> <p>- обосновывает выбор арифметических действий при решении задач;</p> <p>- устанавливает отношения между числами с разных теоретических позиций;</p> <p>- выделяет основные составляющие устных вычислительных приёмов;</p> <p>- конструирует устные вычислительные приёмы;</p> <p>- подбирает или составляет сам задания способствующие;</p>
	3-й семестр	48		
4,5, 6,7, 8,9, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25	<p>5.1.9. Понятие числа с позиций теории величин. Формирование представлений о числе как результате измерения.</p> <p>5.1.10. Операции на множестве целых неотрицательных чисел с позиций теории величин. Методика формирования соответствующих представлений у младших школьников</p> <p>5.1.11. Свойства множества целых неотрицательных чисел.</p> <p>5.1.12. Зачёт.</p> <p>5.1.13. Делимость. Теоремы о делимости суммы, произведения, разности, частного. Делимость чисел в начальном курсе математики.</p> <p>5.1.14. Зачёт.</p> <p>5.1.15. Вычислительные приёмы и вычислительные навыки (общая характеристика.).</p> <p>5.1.16. Методика обучения табличному сложению и вычитанию.</p> <p>5.1.17. Методика обучения устным приёмам внетабличного сложения и вычитания.</p> <p>5.1.18. Методика обучения табличному умножению и делению.</p> <p>5.1.19. Методика обучения устным приёмам внетабл. умножения и деления.</p> <p>5.1.20. Зачёт.</p> <p>5.1.21. Понятие о расширении числового множества. Понятие дроби. Отношение</p>	3 3 2 1 3 1 2 5 4 6 3 3 3		<p>раскрытию смысла числа с разных теоретических позиций, дроби и процента: формирующие умения сравнивать числа, дроби, выполнять устные вычислительные приёмы, находить число по дроби и дробь от числа; формирующие вычислительные навыки;</p> <p>- разрабатывает контролирующий материал по данной теме.</p> <p>- выбирает из ГОС требования к уровню подготовки учащихся по данной теме</p>

	<p>равенства, неравенства на множестве дробей. Основное свойство дроби. Проценты.</p> <p>5.1.22.Рациональное число, как класс равных дробей. Операции на множестве рациональных чисел.</p> <p>5.1.23.Сноп π на множества положительных рациональных чисел.</p> <p>5.1.24.Методика изучения дробей в начальном школе.</p> <p>5.1.25.Контрольная работа №7</p>	<p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>1</p>		
	4-й семестр	60		
4, 5, 6, 18	<p>3.4.Алгоритмы. Формирование алгоритмической культуры младших школьников.</p> <p>3.4.1.Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Способы задания.</p> <p>3.4.2.Основные алгоритмы школьного курса математики начальной школы.</p> <p>3.4.Сформирование алгоритмической культуры младших школьников.</p> <p>3.4.4.Зачет.</p>	<p>15</p> <p>3</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>2</p>		<p>-распознаёт способы задания алгоритмов;</p> <p>-конструирует алгоритмы нач. курса математики.</p>
4,5, 6,7, 8,9, 10,12, 15,16, 17,18, 19,20, 24, 25	<p>5.2.Системы счисления и их изучение в начальной школе (24 ч)</p> <p>5.2.1.Понятие системы счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Способы установления отношений равенства и неравенства между числами (способы сравнения) в позиционных системах счисления.</p> <p>5.2.2.Обучение младших школьников умению читать и записывать числа в десятичной системе счисления.</p> <p>5.2.3.Письменные вычислительные приёмы сложения, вычитания, умножения и деления.</p> <p>5.2.4.Зачёт</p>	<p>24</p> <p>6</p> <p>3</p> <p>13</p> <p>2</p>		<p>-устанавливает отношения между многозначными числами;</p> <p>-анализирует теоретические основы вычислительных приёмов;</p> <p>-подбирает или составляет сам задания, формирующие умения называть и записывать числа, выполнять письменные вычислительные приёмы;</p> <p>-разрабатывает контролирующие материалы поданной теме.</p>
4,5, 6,7, 8,9, 10,11, 15, 16, 17,18, 19,20, 22,24, 25	<p>5.3.Величины и их изучение в начальной школе (33 ч)</p> <p>5.3.1.Понятие величины. Способы сравнения величин, в том числе измерение величин. Понятия мера, эталон, единица измерения величины, значение величины, численное (числовое) значение величины.</p> <p>5.3.2.Операции со значениями величин. Обучение этим операциям.</p> <p>5.3.3.Понятие длины. Формирование и развитие представлений о длине у младших школьников.</p> <p>5.3.4.Понятие площади. Формирование и развитие представлений о площади у младших школьников.</p> <p>5.3.5.Объём как свойство физических тел и пространства в математическом образовании школьников.</p> <p>5.3.6.Масса. Масса в начальном обучении математике.</p> <p>5.3.6.Зачёт.</p>	<p>21</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p>		<p>-выбирает из ГОС требования к уровню подготовки учащихся по данной теме;</p> <p>-классифицирует предметы по их свойствам;</p> <p>-выделяет величины в задачах;</p> <p>-выполняет операции над величинами;</p> <p>-распознаёт прямую и обратную пропорциональность и применяет эти свойства при решении задач;</p>
	5-й семестр	32		
4,5,	5.3.7.Изучение понятия «скорость» в начальной школе. 5.3.8.Время. Методика изучения темы «Время».	<p>12ч</p> <p>4ч</p> <p>2ч</p>		<p>-подбирает или составляет задания, формирующие понятия: величина, измерение величины, мерка, единица измерения;</p>

7,8, 9,10, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 24, 25	<p>5.3.9.Масса в начальном обучении математике</p> <p>5.3.10.Пропорциональная зависимость величин. Методика обучения решению задач с пропорциональными величинами.</p> <p>5.3.11. Контрольная работа № 8</p> <p>5.4.Математические выражения, равенства, неравенства, уравнения и методика их изучения в начальной школе. (20 ч)</p> <p>5.4.1.Понятие о математическом языке. Математические выражения. Методика формирования о математических выражениях.</p> <p>5.4.2.Числовые равенства и неравенства. Методика изучения равенств и неравенств в начальной школе.</p> <p>5.4.3.Понятие уравнения, корня уравнения, равносильность уравнений. Обучение учащихся умению решать уравнения</p> <p>5.4.4.Домашняя контрольная работа</p>	<p>2ч</p> <p>3ч</p> <p>1ч</p> <p>20ч</p> <p>6ч</p> <p>6ч</p> <p>6ч</p> <p>2ч</p>		<p>-разрабатывает контролирующие материалы по данной теме,</p> <p>-выбирает из ГОС требования к уровню подготовки по данной теме;</p> <p>-устанавливает смысл выражений для текстовых задач;</p> <p>-решает уравнения разными способами;</p> <p>-выполняет тождественные преобразования выражений;</p> <p>-подбирает или составляет задания, формирующие умения читать, сравнивать выражения, находить значения, решать уравнения</p>
	6—й семестр	44ч		
4,5, 6, 7,8, 9,10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25	<p>5.5.Форма и пространство. Геометрия как наука и область знаний о мире. Геометрия в математическом образовании младших школьников: современные подходы и технологии. (44 ч)</p> <p>5.5.1.Истории возникновения и развития геометрии Понятие геометрии. Характеристики формы физических тел. Влияние изучения геометрии на общее развитие детей.</p> <p>5.5.2. Понятие о размерности геометрических фигур и пространства.</p> <p>5.5.3.Линии и их виды. Возможные подходы к изучению линий в начальной школе.</p> <p>5.5.4.Виды поверхностей. Плоские геометрические фигуры их свойства. Изучение плоских геометрических фигур в начальной школе.</p> <p>5.5.5.Объёмные физические тела и геометрические фигуры в математическом образовании мл. школьников.</p> <p>5.5.6.Основные задачи на построение. Геометрические построения в начальной школе.</p> <p>5.5.7. Зачёт.</p> <p>5.5.8.Повторение.</p>	<p>44</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>14</p>		<p>-формулирует цели изучения данной темы;</p> <p>-описывает форму реальных предметов с помощью языка геометрии;</p> <p>-выделяет свойства геометрических фигур;</p> <p>-подбирает или составляет сам задания, направленные на развитие представлений о геометрических фигурах, умений выполнять простейшие геометрические построения</p> <p>-выбирает из ГОС требования к уровню подготовки учащихся по данной теме.</p>

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.....	5
ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	30
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА.....	31
1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ.....	31
1.1. Математика в обучении и воспитании младших школьников и подготовка учителя	31
1.2. Содержание обучения математике.....	36
1.3. Ребенок в процессе обучения математике. Организация обучения математике.....	40
2. ОБЩИЕ ОСНОВЫ КУРСА МАТЕМАТИКИ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ.....	45
2.1. Элементы теории множеств. Общие вопросы использования языка теории множеств в начальной школе	45
2.2. Соответствия. Общие вопросы изучения соответствий в начальной школе.	49
2.3. Операции. Алгебраические структуры. Общие вопросы методики изучения операций в начальной школе.	53
2.4. Элементы логики. Логическая составляющая начального математического образования.....	55
2.5. Алгоритмы. Формирование алгоритмической культуры младших школьников.	60
2.6. Задачи. Методы и способы решения. Методика использования задач в обучении математике младших школьников.....	62
3. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ НАЧАЛЬНОГО КУРСА МАТЕМАТИКИ МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ БАЗОВЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ И УМЕНИЙ	71
3.1. Величины и их изучение в начальной школе.	71
3.2. Числа и их изучение в начальной школе.....	79
3.3. Математические выражения, равенства, неравенства, уравнения и методика их изучения в начальной школе.	89
3.4. Форма и пространство. Геометрия как наука и область знания о мире. Геометрия в математическом образовании младших школьников.....	92
4.УЧИТЕЛЬ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ:	98
4.1. Педагогическая деятельность учителя начальных классов в процессе обучения учащихся математике.....	98
4.2. Теоретические основы математического образования младших школьников.....	101
4.3. Концепции, программы, технологии математического образования младших школьников.	103
Приложение 1. Государственный образовательный стандарт Высшего профессионального образования ГОС ВПО (Извлечение).....	106
Приложение 2. Примерный учебный план 031200 Педагогика и методика начального образования. Примерный учебный план 031200.00 Педагогика и методика начального образования с дополнительной специальностью	109
Приложение 3. Учебный план факультета начальных классов Новосибирского государственного педагогического университета 031200.00 Педагогика и методика начального образования с дополнительной специальностью (Дневное отделение. Извлечение).....	110

Приложение 4. . Учебный план факультета начальных классов Новосибирского государственного педагогического университета 031200.00 Педагогика и методика начального образования с дополнительной специальностью (Заочное отделение. Извлечение).....	111
Приложение 5. Государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования ГОС СПО специальности 0312 Преподавание в начальных классах (повышенный уровень среднего профессионального образования)	111
Приложение 6. Примерный учебный план среднего профессионального образования	113
Приложение 7. Учебный план изучения курса «Математика и методика обучения математики» НПК № 3 (школьное отделение).....	113
Приложение 8. Примерное тематическое планирование изучения курса «Математика и методика обучения математике» для специальности 031200.00 (Дневное отделение)	115
Приложение 9. Примерное тематическое планирование изучения курса «Математика и методика обучения математике» для специальности 031200.00 (Отделение заочного обучения).	123
Приложение 10. Из рабочей программы препод. колледжа В.А. Соболевой	126

Учебное издание

Светлана Евгеньевна ЦАРЕВА

МАТЕМАТИКА
И
МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ
(Авторская программа курса.
Методические указания по ее реализации)
Учебно-методическое пособие

Редактор **Н. П. Царев**

Технический редактор **О. А. Осинцева**

Компьютерный набор **И.А. Поляков, С.Е. Царева.**

Компьютерная верстка

Лицензия ЛР № 020059 от 24.03.97

Подписано к печати 10. 11. 2003 Формат бумаги 60 × 84/16

Печать офсетная. Уч.-изд. л. 5. Усл. п. л. 16,5.

Тираж 1000 экз. Заказ № .

Педуниверситет, г. Новосибирск, 126, Виллюйская, 28.